$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + H_2 \xrightarrow{Pd} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + HCl$$

(Acetaldehyde)

استعمال: ۱۔ نامیاتی ترکیب میں اسکا استعمال ہوتا ہے۔

۲۔ نامیاتی مرکب میں OH- گروپ اور NH_2- گروپ کی شناخت اسکے ذریعہ ہوتی ہے۔

ایسڈ اینہائیڈرائیڈ $\left(\begin{matrix}CH_3CO\\CH_3CO\end{matrix}\right\rangle O)$ (ACID ANHYDRIDE)

جب کاربوکسی لک ایسڈ کے دو سالمہ سے پانی کا ایک سالمہ الگ ہوجاتا ہو تو ایسڈ اینہائیڈ بنتا ہے۔ مثال کے طور پر ایسٹک ایسڈ (CH_3COOH) کے دو سالمہ سے پانی کا ایک سالمہ الگ ہونے پر ایسٹک اینہائیڈرائیڈ حاصل ہوتا ہے۔

$$CH_3CO\boxed{OH + H}OOCCH_3 \rightarrow CH_3CO-O-OCCH_3 + H_2O$$

ایسٹک اینہائیڈرائیڈ

ایسڈ اینہائیڈرائیڈ کی تمام قسموں میں یہ ($CH_3CO.O.OCCH_3$) سب سے زیادہ اہم ہے۔ تجربہ گاہ میں تیار کرنے کے لئے سوڈیم ایسیٹٹ اور ایسی ٹائیل کلورائیڈ (CH_3COCl) کے آمیزہ (Mixture) کی تقطیر کی جاتی ہے۔ $135°C - 140°C$ کے درمیان جو کشیدہ ملتا ہے ایسٹک اینہائیڈرائیڈ (Acetic Anhydride) ہے۔

$$\begin{matrix}CH_3CO & \boxed{Cl} \\ + & \\ CH_3COO & \boxed{Na}\end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix}CH_3CO \\ CH_3CO\end{matrix}\Big\rangle O + NaCl$$

خواص: طبعی:۔ یہ ایک بے رنگ رقیق ہے۔ ایسٹک ایسڈ کی طرح اس کی بو تیز جھانس دار ہوتی ہے۔ خالص حالت میں تعدیلی (Neutral) خواص رکھتا ہے۔ پانی میں جزوی طور پر حل پذیر ہے لیکن ایتھر اور بنزین میں تیزی سے حل ہوجاتا ہے۔ ایسی ٹائیل کلورائیڈ کی طرح ہوا میں جھاگ نہیں چھوڑتا۔

کیمیاوی خواص:۔ ایسی ٹائیل کلورائیڈ (Acetyl Chloride)

کیطرح ایسٹک اینہائیڈرائیڈ ایسے نامیاتی مرکبات سے کیمیاوی تعامل کرتا ہے جس میں OH- گروپ یا NH_2 گروپ ایسٹک اینہائیڈرائیڈ کا نصف سالمہ ایسٹائیلیشن (Acelylation) میں صرف ہوتا ہے اور دوسرا نصف ایسٹک ایسڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے اس کے اہم کیمیاوی تعامل حسب ذیل ہیں۔

۱۔ **پانی (H_2O) کے ساتھ** :- پانی کے ساتھ کیمیاوی تعامل پر ایسٹک اینہائیڈ رائیڈ (Acetic Anhydride) آہستہ آہستہ ایسڈ میں ہائیڈرولائز کر جاتا ہے۔

$$CH_3CO.O.COCH_3 + H_2O \rightarrow 2CH_3COOH.$$

ایسٹک اینہائیڈرائیڈ — ایسٹک ایسڈ

۲۔ **الکوحل (C_2H_5OH) کے ساتھ** :- ایتھائیل الکوحل کے ساتھ کیمیاوی تعامل پر ایسٹک اینہائیڈرائیڈ، ایسٹک ایسڈ اور ایتھائیل ایسٹیٹ (Ethyl - Acetate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$CH_3CO.O.COCH_3 + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOH + CH_3COOC_2H_5$$

ایسٹک اینہائیڈرائیڈ — ایتھائیل الکوحل — ایسٹک ایسڈ — ایتھائیل ایسٹیٹ

۳۔ **امونیا (NH_3) کے ساتھ** :- امونیا کے ساتھ امونیم ایسٹیٹ (Ammonium Acetate) اور ایسٹ امائیڈ (Acet Amide) تیار ہوتے ہیں

$$CH_3CO.O.COCH_3 + 2NH_3 \rightarrow CH_3COONH_4 + CH_3CONH_2$$

امونیا — امونیم ایسٹیٹ — ایسٹ امائیڈ

۴۔ **خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ (HCl) کے ساتھ** :- خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کے ساتھ ایسٹائیل کلورائیڈ (CH_3COCl) اور ایسڈ تیار ہوتے ہیں۔

$$CH_3.O.COCH_3 + HCl \rightarrow CH_3COCl + 2CH_3COOH$$

۵۔ **فاسفورس پینٹا کلورائیڈ (PCl_5) کے ساتھ** :- PCl_5 کے ساتھ کیمیاوی تعامل کے نتیجہ میں ایسٹائیل کلورائیڈ بنتے ہیں۔

$$CH_3CO.O.COCH_3 + LiAlH_4 \xrightarrow{Ether} 2C_2H_5OH.$$

۶۔ **تحویل (REDUCTION)** : ایتھر طے ہوئے متعامل (Re-agent)

مثلاً AlH_4 کے ساتھ تحویلی عمل ہوتا ہے اور متعلقہ الکوحل تیار ہوتا ہے۔

$$CH_3CO.O.COCH_3 + LiAlH_4 \xrightarrow{Ether} 2C_2H_5OH.$$

استعمال:- ۱۔ نامیاتی تالیف (Organic Synthesis) میں ایسائیلیٹنگ ایجنٹ (Acylating Agent) کے طور پر اس کا عام استعمال ہے۔

۲۔ ایسٹیٹ ریے آون (Acetate Reyon) کی صنعت میں یہ خام مال کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

۳۔ رنگ، خضاب اور رنگ دار پالش جیسے مرکبات بنتے ہیں۔

۴۔ اس سے ایسپرین (Aspirin) اور دوسری ادویات بنتی ہیں۔

۵۔

ایسڈ امائیڈ (ACID AMIDE)

ایسڈ امائیڈ کا جنرل فارمولا $R.CO.NH_2$ ہے جس میں R الکائیل گروپ ہے۔ یہ اس وقت تیار ہوتا ہے جب کاربوکسی لک ایسڈ (R COOH) کا OH-گروپ امینو گروپ (Ammino group - NH_2) سے بدل جاتا ہے اور اس بدل پذیری کے نتیجہ میں $CONH_2$ گروپ بنتا ہے جسے امیڈو گروپ (Amido - gr) کہتے ہیں حاصل شدہ مرکب ایسڈ امائیڈ کہلاتا ہے۔ آسانی کے لئے اسے صرف امائیڈ کہتے ہیں۔ اس خاندان کا اہم نمائندہ ایسٹ امائیڈ (Acet Amide) ہے۔

ایسٹ امائیڈ (ACET AMIDE CH_3CONH_2) کی تیاری:-

۱۔ **امونیم ایسٹیٹ (AMMONIUM ACETATE) سے:-** کسی بھی فیٹی ایسڈ (Fatty Acid) کے امونیم سالٹ کو گرم کرنے سے متعلقہ امائیڈ تیار ہوتا ہے۔ لہٰذا ایسٹ امائیڈ تیار کرنے کے لئے امونیم ایسٹیٹ کو گرم کیا جاتا ہے۔ لیکن تنہا یہ سالٹ گرم ہونے پر انفراق (Dissociation) کی طرف مائل ہوتا ہے اس لئے آزاد ایسٹ کی تھوڑی مقدار کے ساتھ اسے گرم کیا جاتا ہے۔

$$\underset{\text{امونیم ایسٹیٹ}}{CH_3COONH_4} \longrightarrow \underset{\text{ایسٹ امائیڈ}}{CH_3CONH_2} + H_2O.$$

50 گرام امونیم ایسٹیٹ اور 50 گرام گلاشیل ایسٹک ایسڈ کا آمیزہ گول پیندی والے ایک تقطیری فلاسک میں تقریباً چار گھنٹے تک گرم کرنے کے بعد اُسی حالت میں دوسرے تقطیری فلاسک میں منتقل کر دیا جاتا ہے۔ فلاسک میں ایک کنڈنسر (Condenser) اور تھرمامیٹر لگا ہوا ہوتا ہے۔ تقطیر کے نتیجہ میں جو کشیدہ 215°ع پر دستیاب ہوتا ہے الگ کر لیا جاتا ہے۔ ٹھنڈا ہونے پر یہ ٹھوس بلوری مادے میں تبدیل ہو جاتا ہے جو لگ بھگ خالص ایسٹیٹ امائیڈ ہے۔ مزید خالص بنانے کے لئے دوبارہ کشید کیا جاتا ہے۔

خواص :- طبعی :- ایسٹ امائیڈ ایک بے رنگ، بے بو بلوری ٹھوس ہے۔ پانی، الکوحل اور ایتھر میں آسانی سے حل ہو جاتا ہے۔ اسکا نقطہ گداز 82°ع اور نقطہ ابال 220°ع ہے

کیمیاوی خواص اور ردِّ عمل

۱۔ دو رُخا کردار (AMPHOTERI CHARACTER) :- ایسٹائیل گروپ (Acetyl group) کی موجودگی ایسٹ امائیڈ کے کردار کو دو رُخا بنا دیتی ہے۔ بعض حالتوں میں یہ کمزور اساس (Base) کے طور پر عمل کرتا ہے اور بعض حالتوں میں کمزور ترشہ (Acid) کے طور پر۔ مثلاً طاقتور غیر نامیاتی ترشہ کے ساتھ یہ غیر مستحکم نمک پیدا کرتا ہے جس سے اساسی کردار کی نمائندگی ہوتی ہے۔

$$CH_3CONH_2 + HCl \longrightarrow CH_3CONH_2 \cdot HCl.$$

اسی طرح ایتھر ملے ہوئے سوڈیم کے ساتھ نمک بناتا ہے اور ہائیڈروجن گیس خارج کرتا ہے جس سے اس کی تیزابی کردار کی نمائندگی ہوتی ہے۔

$$2CH_3CONH_2 + 2Na \longrightarrow 2CH_3CONHNa + H_2$$

۲۔ آبپاشیدگی (HYDROLYSIS) :- آبپاشیدگی کے ذریعہ ایسٹ امائیڈ، ایسٹک ایسڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پانی کے ساتھ یہ عمل سست ایسڈ کے ساتھ تیز اور الکلی کے ساتھ بہت تیز ہوتا ہے۔

$$CH_3CONH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3COOH + NH_3.$$

$$CH_3CONH_2 + H_2O + HCl \longrightarrow CH_3COOH + NH_4Cl$$

$$CH_3CONH_2 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + NH_3.$$

۳۔ فاسفورس پنٹا کلورائیڈ (P_2O_5) کے ساتھ :۔ فاسفورس پنٹا کلورائیڈ کے ساتھ گرم کرنے پر میتھائیل سائنائیڈ (Methyl Cyanide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$CH_3CONH_2 \xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5} CH_3CN$$

۴۔ نائٹرس ایسڈ (HNO_2) کے ساتھ :۔ نائٹرس ایسڈ (Nitrous Acid) اور ایسٹ امائیڈ کے درمیان کیمیادی تعامل ہونے پر نائٹروجن گیس اور ایسٹک ایسڈ بنتے ہیں۔

$$CH_3CONH_2 + HNO_2 \longrightarrow CH_3COOH + N_2 + H_2O.$$

۵۔ تحویل (REDUCTION) :۔ نوزائیدہ (Nascent) ہائیڈروجن کے ذریعہ ایسٹ امائیڈ تحویل ہو کر ایتھائیل امائن (Ethyl-amine) میں تبدیل ہو جاتا ہے مطلوبہ ہائیڈروجن، سوڈیم اور الکوحل کے کیمیادی تعامل سے حاصل کیا جاتا ہے۔

$$CH_3CONH_2 \xrightarrow{Na/Alcohol} C_2H_5NH_2 + H_2O.$$

ایتھائیل امائن

۶۔ ھاف مین ری ایکشن (HOFMANN REACTION) :۔ ایسٹ امائیڈ (یا کوئی بھی امائیڈ) جب کلورین (Cl_2) اور کسی الکلی (NaOH) کے آمیزہ سے کیمیادی تعامل کرتا ہے تو پرائمری امین میں تبدیل ہو جاتا ہے جس میں کاربن ایٹم کی تعداد امائیڈ میں موجود تعداد سے ایک کم ہوتی ہے۔ یہی عمل برومین (Br_2) اور کاسٹک پوٹاش (KOH) کے ساتھ بھی ہوتا ہے۔

یہ کیمیادی تعامل ہاف مین ری ایکشن (Hofmann Reaction) کہلاتا ہے

$$CH_3CONH_2 + Br_2 + 4KOH \rightarrow CH_3NH_2 + 2KBr + K_2CO_3 + 2H_2O.$$

ایسٹ امائیڈ　　　میتھائیل امائن

استعمال :۔ ۱۔ بہت سے نامیاتی مرکبات مثلاً میتھائیل امائن کی تالیف (Synthesis) میں اسکا استعمال خام مال کے طور پر ہوتا ہے۔

۲۔ رقیق حالت میں یہ محلل کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

ایسڈ نائٹرائل یا الکائل سائنائیڈ
(ACID NITRILES OR ALKYL CYANIDE, $R-C\equiv N$)

جب ہائیڈروسائنک ایسڈ (Hydro-cyanic Acid - HCN) کا H- ایٹم الکائل گروپ (Alkyl gr) سے بدل پذیر ہوتا ہے تو الکائل سائنائیڈ تیار ہوتا ہے اسے ایسڈ نائٹرائل (Acid Nitrile) بھی کہتے ہیں چونکہ آبپاشیدگی (Hydrolysis) کے نتیجہ میں ایسڈ پیدا کرتا ہے۔ مثال کے طور پر میتھائیل سائنائیڈ (CH_3CN) کو ایسٹونائٹرائیل (Aceto-nitrile) بھی کہتے ہیں چونکہ آبپاشیدگی کے نتیجہ میں ایسٹک ایسڈ (CH_3COOH) تیار کرتا ہے۔

ایسٹونائٹرائل یا میتھائیل سائنائیڈ
(ACETONITRILE CH_3CN)

تیاری:-

۱۔ میتھائل آیوڈائیڈ سے (CH_3I):- میتھائیل آیوڈائیڈ کو الکوحل ملے ہوئے پوٹاشیم سائنائیڈ کے ساتھ گرم کرنے سے میتھائل سائنائیڈ تیار ہوتا ہے

$$CH_3I + KCN \rightarrow CH_3CN + KI$$

میتھائیل آیوڈائیڈ — ایسٹونائٹرائل

۲۔ ایسڈ امائیڈ (CH_3CONH_2) سے:- جب ایسڈ امائیڈ یا ایسڈ کا امونیم سالٹ کسی خشک کرنے والے عامل مثلاً P_2O_5 کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو میتھائل سائنائیڈ تیار ہوتا ہے۔

$$CH_3COONH_4 \xrightarrow[Heat]{P_2O_5} CH_3CONH_2 \xrightarrow[Heat]{P_2O_5} CH_3CN$$

امونیم ایسیٹیٹ — ایسیٹامائیڈ — میتھائیل سائنائیڈ

۳۔ ایتھائلین (ETHYLENE) سے:- کسی کیٹالسٹ کی موجودگی میں اونچے دباؤ پر جب ایتھائلین کے بھاپ میں پوٹاشیم سائنائیڈ ملایا جاتا ہے تو ایتھائیل سائنائیڈ (Ethyl Cyanide) تیار ہوتا ہے۔

$$C_2H_4 + HCN \longrightarrow C_2H_5CN$$

ایتھائل سائنائیڈ

خواص :- طبعئی : براہ راست بھاپ میں تبدیل ہوجانے والابے رنگ رقیق ہے۔ ایتھر کی طرح اسکی تیز بُو ہوتی ہے۔ یہ پانی اور الکوحل دونوں میں حل پذیر ہے۔ یہ ایک زود اثر زہر ہے۔

کیمیاوی خواص اور ردّ عمل :-

۱۔ آبپاشیدگی (HYDROLYSIS) : میتھائل سائنائڈ کو کسی ایسڈ یا الکلی کے ساتھ اُبالنے پر پہلے ایسڈ امائیڈ تیار ہوتا ہے۔ مزید آبپاشیدگی کے نتیجہ میں ایسٹک تیار ہوتا اور امونیا گیس خارج ہوتا ہے۔

$$CH_3CN + H_2O \rightarrow CH_3CONH_2 \xrightarrow{H_2O} CH_3COOH + NH_3.$$

میتھائل سائنائڈ — ایسڈ امائیڈ — ایسٹک ایسڈ

۲۔ تحویل (REDUCTION) :- نوزائیدہ ہائیڈروجن (Nascent - Hydrogen) جو سوڈیم اور الکوحل کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔ میتھائل سائنائیڈ کو ایتھائل امائن (Ethyl Amine) میں تبدیل کردیتا ہے۔

$$CH_3CN + [4H] \longrightarrow C_2H_5NH_2$$

ایتھائل امائن

۳۔ الکوحل کے ساتھ تعامل :- مرتکز سلفیورک ایسڈ یا ہائیڈروکلورک ایسڈ کی موجودگی میں میتھائل سائنائڈ اور الکوحل کیمیاوی تعامل کرتے ہیں جس کے نتیجہ میں ایسڈ (Ethyl - Acetate) بنتا ہے۔

$$CH_3CN + C_2H_5OH + H_2O + HCl \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + NH_4Cl$$

ایتھائل الکوحل — ایتھائل ایسٹیٹ

استعمال :- (۱) میتھائل سائنائڈ متعدد نامیاتی مرکبات کی تیاری میں کام آتا ہے۔

(۲) یہ ایک اچھا محلل ہے۔

(۳) پٹرولیم کو خالص بنانے اور اس سے کول تار، فیناول اور دوسرے

رنگ دار مادوں کو الگ کرنے میں اسکا استعمال ہوتا ہے۔

ایسٹر (ESTER)

ایسٹر (ESTER):- جب کوئی نامیاتی یا غیر نامیاتی ترشہ (Acid) کسی الکوحل سے کیمیاوی تعامل کرتا ہے تو ایسٹر تیار ہوتا ہے۔

$$CH_3CO\boxed{OH \quad + \quad H}OC_2H_5 \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O.$$

ایسٹک ایسڈ ایتھائل الکوحل ایتھائل ایسٹٹ

ایسٹر میں پھلوں کی مخصوص خوشبو ہوتی ہے۔ اس لئے مٹھائیاں، مشروب اور پیسٹری وغیرہ کو خوشبودار بنانے میں اسے استعمال کرتے ہیں۔

امائیل ایسٹٹ (Amyl Acetate) میں کیلے کی خوشبو ہوتی ہے۔

ایتھائیل بیوٹائریٹ (Ethyl Butyrate) میں انناس کی خوشبو ہوتی ہے وغیرہ۔

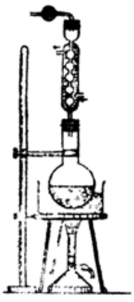
ایسٹری فیکیشن (ESTERIFICATION):- وہ کیمیاوی طریقہ عمل جس کے ذریعہ ایسٹر کی تیاری ہوتی ہے۔ ایسٹری فیکیشن کہلاتا ہے۔ یہ ایک reversible reaction ہے اس عمل کے دوران ایسڈ کا OH - گروپ اور الکوحل کا H - ایٹم متحد ہو کر پانی کے سالمہ کی شکل میں الگ ہو جاتا ہے۔

ایتھائل ایسٹٹ ETHYL ACETATE ($CH_3COOC_2H_5$)

تیاری تجربہ گاہ میں: ایسٹر کے خاندان کا نمائندہ اور اہم ممبر ایتھائیل ایسٹٹ ($CH_3COOC_2H_5$) ہے۔ تجربہ گاہ میں اسے تیار کرنے کے لئے ایتھائل الکوحل اور گلاشیل ایسٹک ایسڈ (Glacial Acetic Acid) کے آمیزہ کو مرتکز سلفیورک ایسڈ یا خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کی موجودگی میں گرم کیا جاتا ہے۔ ایسڈ کا استعمال خشک کرنے والے عامل کے طور پر ہوتا ہے۔ پانی کے پیدا ہوتے ہی ایسڈ میں جذب ہو جاتا ہے۔

$$CH_3CO\boxed{OH \quad + \quad H}OC_2H_5 \xrightleftharpoons{H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O.$$

تفصیل :- تقطیری فلاسک میں ایک تھرمامیٹر اور قطرک قیف (Dropping Funnel) لگے ہوتے ہیں اس میں ایک کنڈنسر اور ریسیور بھی فٹ ہوتے ہیں جیسا کہ شکل میں ہے۔



$50\ cm^3$ خالص الکوحل اور اتنے ہی گلاشیل ایسٹک ایڈ قیف کے ذریعہ فلاسک میں ڈالے جاتے ہیں۔ فلاسک کو تیل کے باتھ پر رکھ کر 140° تک گرم کیا جاتا ہے۔ جس رفتار سے تقطیری عمل ہوتا ہے اسی رفتار سے ایڈ اور الکوحل کا مکسچر فلاسک میں ڈالا جاتا ہے۔

حاصل شدہ کشیدہ ایتھائل ایسٹٹ ہے لیکن یہ خالص نہیں ہے۔ اس میں ایسٹک ایسڈ، الکوحل، پانی کے علاوہ ایتھر اور سلفیورس ایسڈ شامل ہوتے ہیں۔ جب اسے سوڈیم کاربونیٹ کے محلول کے ساتھ ملایا جاتا ہے تو ایڈ الگ ہوجاتا ہے پھر ایڈ کا روغن آمیز اوپری پرت، جب سوڈیم کلورائیڈ یا کیلشیم کلورائیڈ کے تیز محلول میں ملایا جاتا ہے تو الکوحل الگ ہوجاتا ہے۔ آخر میں اسے خشک کر کے دوبارہ کشید کیا جاتا ہے $75 - 80^{\circ}c$ کے درمیان جو کشیدہ ملتا ہے خالص ایسٹر ہے۔

۲۔ ایسٹل ڈی ہائیڈ (ACETALDEHYDE) سے :- الومینیم ایتھاکسائیڈ کی موجودگی میں جب ایسٹل ڈی ہائیڈ کی تکثیف (Condensation) کی جاتی ہے۔

$$CH_3CHO \xrightarrow{Al(OC_2H_5)_3} CH_3COOC_2H_5$$

ایسٹل ڈی ہائیڈ — ایتھائل ایسٹٹ

خواص :- طبعی :- ایتھائل ایسٹٹ سے ایک بے رنگ اور غیر جانبدار رقیق ہے جس میں پکے پھل کی خوشبو آتی ہے پانی میں جزوی طور پر حل ہوتا ہے لیکن الکوحل اور ایتھر میں آسانی

مل جاتا ہے۔

کیمیاوی خواص اور رد عمل :-

۱۔ آبپاشیدگی (HYDROLYSIS) :- پانی، معدنی تیزاب یا الکلی کے ساتھ گرم کرنے سے ایسٹر بڑی آسانی سے ہائیڈرولائز (Hydrolyse) کر جاتا ہے۔

(الف) پانی (H_2O) کے ساتھ :- آبپاشیدگی کے نتیجہ میں ایسڈ اور الکوحل بنتا ہے۔

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + C_2H_5OH$$

ایتھائل ایسٹیٹ — ایسٹک ایسڈ — الکوحل

(ب) الکلی ($NaOH$) کے ساتھ :- الکلی کے ساتھ ایسٹر کو گرم سے نمک اور الکوحل تیار ہوتا ہے۔

$$CH_3COOC_2H_5 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + C_2H_5OH.$$

(ج) ایسڈ (HCl) کے ساتھ :- ایسڈ اور ایسٹر کو گرم کرنے سے نامیاتی ترشہ اور الکوحل بنتے ہیں

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{Acid} CH_3COOH + C_2H_5OH$$

۲۔ تحویل (REDUCTION) :- سوڈیم اور الکوحل کے ذریعہ ایسٹر بڑی آسانی سے الکوحل میں تبدیل ہو جاتا ہے پہلے سوڈیم اور الکوحل آپس میں تعامل کرتے ہیں جس سے نوزائیدہ ہائیڈروجن خارج ہوتا ہے جس سے ایسٹر کی تحویل ہوتی ہے۔ اس کیمیاوی تعامل کو (Bouveault-Blank Reduction) کہتے ہیں۔

$$CH_3COOC_2H_5 + 4[H] \xrightarrow{Na/C_2H_5OH} C_2H_5OH + C_2H_5OH.$$

ایسٹر — الکوحل

ایتھائل فارمیٹ دو قسم کے الکوحل کا مکسچر تیار ہوتا ہے۔

$$HCOOC_2H_5 + 4[H] \longrightarrow CH_3OH + C_2H_5OH$$

ایتھائل فارمیٹ — میتھائل الکوحل — ایتھائل الکوحل

۳۔ امونیا (NH_3) کے ساتھ :- ایتھائل ایسٹیٹ، امونیا کے ساتھ تعامل کر کے ایسٹ امائیڈ پیدا کرتا ہے۔

$$CH_3CO\boxed{OC_2H_5 + H}NH_2 \longrightarrow CH_3CONH_2 + C_2H_5OH.$$

ایتھائل ایسٹیٹ　　امونیا　　ایسٹ امائیڈ　　الکوحل

۴۔ فاسفورس پنٹا کلورائیڈ (PCl_5) کے ساتھ :۔ ایتھائل ایسٹیٹ اور PCl_5 کے درمیان کیمیاوی تعامل کے نتیجہ میں ایسٹائل کلورائیڈ (Acetyl Chloride) اور ایتھائل کلورائیڈ بنتے ہیں۔

$$CH_3COOC_2H_5 + PCl_5 \rightarrow CH_3COCl + C_2H_5Cl + POCl_3.$$

ایتھائل ایسٹیٹ　　ایسٹ کلورائیڈ　　ایتھائل کلورائیڈ

استعمال :۔ ۱۔ بغیر دھوئیں کا بارود بنانے میں یہ محلل کا کام دیتا ہے۔

۲۔ بہت سے اہم نامیاتی مرکبات کی تیاری میں یہ خام مال کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

۳۔ ایسٹر کی خوشبو بڑی فرحت بخش ہوتی ہے۔ اس سے پھلوں کے لئے مصنوعی عطر بناتے ہیں۔ ایسٹر کے نام اور اس سے پیدا ہونے والی خوشبو کی مختصر فہرست حسب ذیل ہے۔

ایسٹر کے نام		خوشبو
ایتھائل فارمیٹ	(Ethyl Formate)	گنے کی شراب
امائل ایسٹیٹ	(Amyl Acetate)	پکا ہوا کیلا
آئسو امائل ایسٹیٹ	(Iso Amyl Acetate)	ناشپاتی
ایتھائل بیوٹائریٹ	(Ethyl Butyrate)	انناس
آئسو امائل آئسو ویلریٹ	(Iso-amyl Iso valerate)	سیب

غیر نامی تیزاب کے ایسٹر (ESTER OF INORGANIC ACID)

نامیاتی کاربوکسیلک ایسڈ کی طرح غیر میاتی ایسڈ (Inorganic acid) بھی الکوحل سے کیمیاوی تعامل کر کے ایسٹر بناتے ہیں۔ ان میں سب سے زیادہ اہم ایتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ ($C_2H_5HSO_4$) ہے۔

ایتھائل ہائیڈروجن سلفٹ (ETHYL HYDROGEN SULPHATE)

$C_2H_5HSO_4$

تیاری:۔ ایتھائل الکوحل اور مرتکز سلفیورک ایسڈ کا مساوی حجم جب ایک گھنٹہ تک پانی کی نادہ پر رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو ایتھائیل ہائیڈروجن سلفٹ تیار ہوتا ہے۔

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \rightleftharpoons C_2H_5HSO_4 + H_2O.$$

تفصیل:۔ مکسچر میں بیریم کاربونٹ ($BaCO_3$) کی کافی مقدار ملائی جاتی ہے۔ سلفیورک ایسڈ کی فاضل مقدار بیریم سلفٹ کی شکل میں الگ ہو جاتی ہے جسے فلٹر کر لیا جاتا ہے۔ محلول میں ایتھائل ہائیڈروجن سلفٹ کا بیریم سالٹ رہ جاتا ہے جس میں ہلکے سلفیورک ایسڈ کی منتخب مقدار ملائی جاتی ہے جبکہ ایتھائل ہائیڈروجن سلفٹ الگ ہو جاتا ہے۔ الکوحل اور پانی سے غیر ضروری اجزا کشید کے ذریعہ الگ کئے جاتے ہیں۔ کشید کے وقت دباؤ کم رکھا جاتا ہے ایتھائل ہائیڈروجن سلفٹ گاڑھے رقیق کی شکل میں حاصل ہوتا ہے۔

خواص:۔ طبعی:۔ یہ ایک بے رنگ روغنی رقیق ہے جس کا مزہ کھٹا ہوتا ہے تیزابی عمل بڑا واضح ہوتا ہے۔ پانی میں آسانی سے حل جاتا ہے۔

کیمیاوی عمل:۔

۱۔ **پانی کے ساتھ:۔** اُبلتے ہوئے پانی میں یہ ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) کر جاتا ہے جس کے نتیجہ میں ایتھائل الکوحل اور سلفیورک ایسڈ حاصل ہوتا ہے۔

$$C_2H_5HSO_4 + H_2O = C_2H_5OH + H_2SO_4$$

۲۔ **ایتھائل الکوحل کے ساتھ:۔** $140°$ ع پر ایتھائل الکوحل کے ساتھ گرم کرنے سے ایتھر تیار ہوتا ہے۔

$$C_2H_5HSO_4 + C_2H_5OH \rightarrow C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5 + H_2SO_4$$

ایتھر

۳۔ **گرم کرنے سے:۔** جب ایتھائل ہائیڈروجن سلفٹ $165°$ ع پر گرم کیا جاتا ہے تو ایتھائلین (C_2H_4) حاصل ہوتا ہے۔

$$C_2H_5HSO_4 \xrightarrow{165^\circ C} C_2H_4 + H_2SO_4$$

۴۔ تقطیری عمل :۔ کم دباؤ پر تقطیری عمل سے گذرنے کے بعد ڈائی ایتھائل سلفٹ (Diethyl Sulphate) بنتا ہے۔

$$2\,C_2H_5HSO_4 \longrightarrow (C_2H_5)_2SO_4 + H_2SO_4$$

ایلی فیٹک امین (ALIPHATIC AMINE)

جب امونیا (NH_3) کا ایک یا ایک سے زیادہ H - ایٹم بار ی باری الکائیل گروپ (مثلاً CH_3 گروپ وغیرہ) سے بدل پذیر ہوتا ہے تو ایلی فیٹک امین تیار ہوتا ہے۔ لہٰذا یہ امونیا کا الکائیل ڈیریویٹو (derivative) ہے۔ چونکہ امونیا میں تین H - ایٹم ہیں اس لئے قدرتی طور پر امین کی قسمیں بھی تین ہیں۔ مثلاً

۱۔ پرائمری امین (PRIMARY AMINE) :۔ جب امونیا کا صرف ایک H - ایٹم الکائیل گروپ سے بدل پذیر ہوتا ہے تو حاصل شدہ امین پرائمر کہلاتا ہے۔ مثلاً $R-NH_2$ جبکہ R الکائیل گروپ ہے ($R = CH_3$ گروپ، C_2H_5 گروپ وغیرہ)

CH_3-NH_2 — میتھائل امائن

$C_2H_5-NH_2$ — ایتھائل امائن وغیرہ۔

۲۔ سکنڈری امین :۔ جب ایک وقت میں امونیا کا دو ہائیڈروجن ایٹم یکساں یا مختلف الکائل گروپ سے بدل پذیر ہوتا ہے تو سکنڈری امین بنتا ہے۔ مثلاً

$(CH_3)_2 \cdot NH$ — ڈائی میتھائیل امائن

$(C_2H_5)_2 \cdot NH$ — ڈائی ایتھائیل امائن

$CH_3-NH-C_2H_5$ — میتھائیل۔ ایتھائیل امائن وغیرہ

۳۔ ٹرشی اری امین (TERTIARY AMINE) :۔ اگر امونیا کا تینوں ہائیڈروجن ایٹم بیک وقت ایک ہی قسم کے یا الگ الگ قسم کے الکائیل گروپ سے بدل پذیر ہو تو ٹرشی اری امین بنتا ہے۔

مثلاً $(CH_3)_3N$ — ٹرائی میتھائیل امائن
$(C_2H_5)_3N$ — ٹرائی ایتھائیل امائن
$(CH_3)_2(C_2H_5)N$ — ڈائی میتھائیل۔ ایتھائیل امائن وغیرہ

میتھائل امائن METHYL-AMINE - CH_3NH_2

ایلی فیٹک امین کا نمائندہ میتھائیل امائن (CH_3NH_2) ہے اس کی تیاری کے حسب ذیل طریقے ہیں۔

۱۔ امونیا (NH_3) سے :- جب امونیا اور میتھائیل برومائیڈ (Methyl Bromide) کا مکسچر الکوحل کے آبی محلول میں گرم کیا جاتا ہے تو میتھائل امائن تیار ہوتا ہے۔ یہ نہایت مناسب اور آسان طریقہ عمل ہے لیکن اس کی ایک خرابی یہ ہے کہ پرائمری امین کے ساتھ ساتھ سکنڈری اور ٹرشی اری امین کی تھوڑی مقدار بھی بنتی ہے۔ میتھائل برومائیڈ کے بدلے کوئی بھی الکائیل ہلائیڈ استعمال کیا جا سکتا ہے۔

$$CH_3Br + 2NH_3 \rightleftharpoons CH_3NH_2 + NH_4Br$$

میتھائل برومائیڈ — میتھائل امائن — امونیم برومائیڈ

۲۔ فارمل ڈی ھائیڈ ($HCHO$) سے :- جب امونیا کا تیزابی محلول چالیس فیصد فارمل ڈی ہائیڈ (Formaline) کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو میتھائیل امائن تیار ہوتا ہے۔

$$2NH_3 + 3HCHO \longrightarrow 2CH_3NH_2 + CO_2 + H_2O.$$

۳۔ ایسڈ امائیڈ سے (HOFMANN REACTION) :- پرائمری امین تیار کرنے کا یہ نہایت مناسب کیمیاوی طریقہ ہے جس میں سکنڈری امین کی ملاوٹ نہیں ہوتی۔ اور پیداوار کی مقدار بھی زیادہ ہوتی ہے۔ جب ایسڈ امائیڈ اور سوڈیم ہائپوکلورایٹ (یعنی $Cl_2 + NaOH$) یا ہائپو برومائٹ، الکلی کی فاضل مقدار کے ساتھ کشید کیا جاتا ہے تو میتھائیل امائن کا کشیدہ حاصل ہوتا ہے۔

$$CH_3CONH_2 + NaOCl \xrightarrow{2NaOH} CH_3NH_2 + NaCl + Na_2CO_3 + H_2O.$$

۴۔ تحویل کے ذریعہ :- جب نوزائیدہ ہائیڈروجن کے ذریعہ نائٹرو میتھن (Nitro - methane) یا میتھائیل سائنائیڈ کی تحویل ہوتی ہے تو میتھائیل امائن یا ایتھائیل امائن پیدا ہوتے ہیں۔

$$CH_3NO_2 + 6[H] \longrightarrow CH_3NH_2 + 2H_2O.$$

$$CH_3CN + 4[H] \longrightarrow C_2H_5NH_2.$$

خواص :- طبعئی :- ادنیٰ درجہ کے امائن بے رنگ گیس یا بھاپ میں تبدیل ہونے والا رقیق ہوتا ہے۔ امونیا سے بڑی مماثلت ہوتی ہے۔ دونوں میں جھانس دار بو ہوتی ہے۔ کبھی کبھی مچھلی جیسی مہک بھی ہوتی ہے۔ امونیا کی طرح یہ پانی میں حل پذیر ہے اور اُبلتے ہوئے پانی سے باہر نکل آتا ہے۔ لیکن امونیا کی فطرت کے خلاف یہ ہوا میں خود بخود جل اٹھتا ہے۔

کیمیاوی خواص اور ردِّ عمل :-

۱۔ اساسی خواص (BASIC PROPERTY) :- میتھائیل امائن اور دوسرے امائن بھی اساسی صفت رکھتے ہیں اس لئے آبی محلول کھارا ہوتا ہے جو لال لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔

۲۔ ہائیڈروکلورک ایسڈ (Hcl) کے ساتھ :- اپنے اساسی خواص کی وجہ سے Hcl سے تعامل کرکے میتھائیل امائن ہائیڈروکلورائیڈ نامی سالٹ بناتا ہے

$$CH_3NH_2 + Hcl \longrightarrow [CH_3NH_2 \cdot H]^+cl^-$$

Methyl-amine hydrochloride.

۳۔ نائٹرس ایسڈ (HNO_2) کے ساتھ :- نائٹرس ایسڈ کے ساتھ کیمیاوی تعامل کے بعد میتھائیل الکوحل حاصل ہوتا ہے ساتھ ساتھ نائٹروجن گیس خارج ہوتا ہے لیکن نائٹرس ایسڈ فوری طور پر $NaNO_2$ اور Hcl کے شامل سے حاصل کیا جاتا ہے۔

$$CH_3NH_2 + HNO_2 \rightarrow CH_3OH + N_2 + H_2O.$$

۴۔ ایسٹائل کلورائیڈ (ACETY - CHLORIDE) کے ساتھ [illegible]

ساتھ میتھائل ایسٹ امائیڈ حاصل ہوتا ہے۔

$$CH_3NH_2 + CH_3COCl \rightarrow CH_3NH.COCH_3 + HCl$$

Methyl acet amide

۵۔ ایسٹک اینہائیڈرائیڈ (Acetic Anhydride) کے ساتھ:۔

اس کے ساتھ میتھائل ایسٹڈ امائیڈ بنتا ہے۔

$$CH_3NH_2 + \begin{matrix} CH_3CO \diagdown \\ \quad O \\ CH_3CO \diagup \end{matrix} \rightarrow CH_3NH\text{-}CO.CH_3 + CH_3COOH.$$

۶۔ میتھائل آئیوڈائیڈ (Methyl-Iodide) کے ساتھ:۔ جب

میتھائل امائین، اور میتھائل آیوڈائیڈ کا مکسچر گرم کیا جاتا ہے تو NH_2 ریڈیکل کا H۔ ایٹم ایک کے بعد ایک میتھائل گروپ (CH_3 ۔گروپ) سے بدل پذیر ہوتا ہے اور آخر میں ٹیٹرا میتھائل امونیم آیوڈائیڈ (Tetra-methyl-ammonium iodide) تیار ہوتا ہے۔

$$CH_3NH_2 \xrightarrow[(-HI)]{CH_3I} CH_3NH.CH_3 \xrightarrow[(-HI)]{CH_3I} CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle CH_3}{N}}$$

$$\xrightarrow{CH_3I} (CH_3)_4NI$$

Tetra-Methyl ammonium-iodide.

۷۔ کلوروفارم اور کاسٹک پوٹاش کے ساتھ:۔ کلوروفارم اور کاسٹک پوٹاش کے ساتھ میتھائل امائین کو گرم کرنے سے میتھائل آئسوسائنائیڈ (Methyl-Isocyanide)

حاصل ہوتا ہے۔ جو انتہائی زہریلا مرکب ہے۔

$$CHCl_3 + 3KOH + CH_3NH_2 \longrightarrow CH_3NC + 3KCl + 3H_2O.$$

کلوروفارم ($CHCl_3$)، میتھائل امائین (CH_3NH_2)، میتھائل آئسوسائنائڈ (CH_3NC)

پرائمری، سکنڈری اور ٹرشی اری آمین میں امتیاز
(Distinction between Primary Secondary and Tertiary amines)

پرکھ	پرائمری آمین	سکنڈری امین	ٹرشی آری آمین
۱۔ HNO_2 کے ساتھ عمل	الکوحل تیار ہوتا ہے اور نائٹروجن گیس خارج ہوتا ہے۔	نائٹروسو امین بنتا ہے اور لیبرمین نائٹروسو عمل سے گذرتا ہے۔	ٹھنڈی حالت میں صرف نائٹرایٹ تیار کرتا ہے۔
۲۔ کلوروفام اور الکوحل آمیز پوٹاش کے ساتھ	کاربائل امائین پیدا ہوتا ہے جو بدبودار ہوتا ہے	کوئی ردعمل نہیں ہوتا	کوئی ردعمل نہیں ہوتا
۳۔ بنزین سلفونائیل کلورائڈ کے ساتھ	سلفونامائیڈ بنتا ہے جو کاسٹک پوٹاش میں حل پذیر ہے۔	سلفونامائیڈ تیار ہوتا ہے جو کاسٹک پوٹاش میں غیر حل پذیر ہے	کوئی ردعمل نہیں ہوتا
۴۔ میتھائل آیوڈائیڈ کے ساتھ عام دباؤ پر	کوئی عمل نہیں	کوئی عمل نہیں	کواٹرنری کمپاؤنڈ (Quaternary Compound) بنتا ہے۔
۵۔ ایسائل کلورائڈ کے ساتھ	امائیڈ بنتا ہے۔	یہ بھی امائیڈ بناتا ہے	کوئی عمل نہیں ہوتا۔

ڈائی میتھائل امائن

Dimethyl-amine [$(CH_3)_2NH$]

تیاری :۔ ڈائی میتھائل امائن کی تیاری مندرجہ ذیل میں سے کسی ایک طریقے پر ہوتی ہے۔

پہلا طریقہ :۔ ایک بند ٹیوب میں میتھائل امائن کا الکوحل آمیز محلول اور میتھائل آئیوڈائڈ کا مکسچر جب $100^\circ C$ تک گرم کیا جاتا ہے تو دونوں کے کیمیاوی عمل کے نتیجے میں ڈائی میتھائل امائن تیار ہوتا ہے

دوسرا طریقہ :۔ یہ ڈائی میتھائل امائن تیار کرنے کا تجارتی طریقہ ہے۔ امونیم کلورائیڈ کے ساتھ اس کی مقدار کا تقریباً چار گنا فارمل ہائیڈ (فارملین) ملا کر دونوں کو گرم کیا جاتا ہے۔ حرارت کی وجہ سے امونیم کلورائیڈ سے امونیا گیس خارج ہوتا ہے۔ اور یہی امونیا اصل کیمیاوی عمل میں حصہ لیتا ہے۔

$$NH_3 + 4HCHO \longrightarrow (CH_3)_2NH + 2HCOOH.$$

تیسرا طریقہ :۔ میتھائل الکوحل کا بھاپ اور امونیا گیس کی مقررہ مقدار کا مکسچر جب بہت اونچے دباؤ پر $400^\circ C$ پر گرم شدہ الومینا (Al_2O_3) پر ڈالا جاتا ہے تو ڈائی میتھائل امائیں حاصل ہوتا ہے الومینا کا استعمال ڈی ہائیڈریٹنگ ایجنٹ کے طور پر ہوتا ہے۔ لیکن اس طریقہ میں میتھائل امائن اور ٹرائی میتھائل امائن کی تھوڑی مقدار بھی پیدا ہوتی ہے۔

$$2CH_3OH + NH_3 \xrightarrow{Al_2O_3} (CH_3)_2NH + 2H_2O.$$

ڈائی میتھائل امائن کے اہم کیمیاوی تعامل :-

۱۔ آتش گیری :- یہ گیس آتش گیر ہے اور ہوا میں پیلے رنگ کے شعلہ کے ساتھ خود بخود جل اٹھتا ہے۔

۲۔ اساس کی طرح عمل :- میتھائل امائن کے مقابلے میں زیادہ اساسی (Basic) ہے۔ یہ معدنی تیزاب کے ساتھ کیمیاوی تعامل کے نتیجے میں حل پذیر نمک پیدا کرتا ہے۔

$$(CH_3)_2NH + HCl \longrightarrow (CH_3)_2 \cdot NH.HCl$$

(Dimethyl amine hydrochloride)

۳۔ نائٹرس ایسڈ (HNO₂) کے ساتھ :- ڈائی میتھائل امائن جب عام درجہ حرارت پر تازہ نائٹرس ایسڈ سے تعامل کرتا ہے تو پیلے رنگ کا روغن حاصل ہوتا ہے جسے ڈائی میتھائل نائٹروسو امین کہتے ہیں۔

$$(CH_3)_2NH + HNO_2 \longrightarrow (CH_3)_2-NO + H_2O$$

(Di-methyl netroso-amine)

۴۔ ایسٹائلیشن (Acetylation) :- جب ڈائی میتھائل امائن، ایسٹائل کلورائیڈ یا ایسٹک اینہائیڈرائڈ سے تعامل کرتا ہے تو ڈائی میتھائل ایسڈ امائڈ حاصل ہوتا ہے۔

$$(CH_3)_2NH + CH_3COCl \longrightarrow (CH_3)_2NCOCH_3 + HCl$$

$$(CH_3)_2NH + (CH_3CO)_2O \longrightarrow (CH_3)_2NLOCH_3 + CH_3COOH$$

ٹرائی میتھائل امائن (Tirimethyl amine)

[(CH₃)₃N.]

ٹرائی میتھائل امائن کی تیاری :- یہ گیس ہے جو حسب ذیل طریقوں سے تیار کیا جاتا ہے
پہلا طریقہ :- ایک بند ٹیوب میں جب میتھائل امائن کو امونیا کی مطلوبہ مقدار کے

ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو ٹرائی میتھائل امائن حاصل ہوتا ہے۔

$$3CH_3I + NH_3 \xrightarrow{Heat} (CH_3)_3N + HI$$

دوسرا طریقہ:- ٹٹرا میتھائل امونیم ہائیڈروکسائیڈ کو 35^0 پر گرم کرنے سے یہ گیس حاصل ہوتا ہے۔

$$(CH_3)_4N.OH \xrightarrow{Heat} N\begin{matrix}/CH_3\\ -CH_3\\ \backslash CH_3\end{matrix} + CH_3OH.$$

تیسرا طریقہ:- ایک گرام ایکویلینٹ امونیم کلورائیڈ اور چھ گرام ایکویلینٹ خشک فارمل ڈی ہائیڈ کے مکسچر کو 120^0-150^0 تک گرم کرنے سے ٹرائی میتھائل امائن حاصل ہوتا ہے۔ امونیم کلورائڈ حرارت کی وجہ سے NH_3 میں ٹوٹ جاتا ہے اور یہ امونیا اصل کیمیاوی تعامل میں حصہ لیتا ہے۔

$$NH_3 + 6HCHO \longrightarrow (CH_3)_3N + 3HCOOH.$$

اہم کیمیاوی عمل:- یہ ایک بے رنگ گیس ہے جس کی بو مچھلی کی بساند کی طرح ہے۔ یہ 3.5^0 پر رقیق بن جاتا ہے۔ اس کے اہم کیمیاوی خواص حسب ذیل ہیں۔

۱- معدنی تیزاب کے ساتھ:- یہ اساسی صفت رکھتا ہے جو ایسڈ سے مل کر نمک تیار کرتا ہے۔

$$(CH_3)_3N + Hcl \longrightarrow (CH_3)_3N \cdot Hcl$$

۲- میتھائل آیوڈائیڈ کے ساتھ:- ایتھر ملے ہوئے ٹرائی میتھائل امائن میں جب میتھائل آیوڈائیڈ ڈالا جاتا ہے تو ایک دانہ دار نمک حاصل ہوتا ہے۔

$$(CH_3)_3N + CH_3I \longrightarrow (CH_3)_4N.I.$$

۳- معدنی تیزاب کے ساتھ اونچے دباؤ پر گرم سے میتھائل کلورائیڈ اور امونیم کلورائیڈ حاصل ہوتا ہے۔

$$(CH_3)_3N + 4Hcl \longrightarrow 3CH_3cl + NH_4cl.$$

کواٹرنری امونیم کمپاؤنڈ

(Quaternary Ammonium Compound)

کسی امونیم کمپاؤنڈ کے چاروں ہائیڈروجن ایٹم کو کسی الکائل گروپ سے بدلنے پر جو مرکب حاصل ہوتا ہے اُسے کواٹرنری امونیم کمپاونڈ کہتے ہیں۔ مثلاً NH_4cl سے $N(CH_3)_4\cdot cl$ یعنی ٹٹرا میتھائل امونیم کلورائیڈ حاصل ہوتا ہے۔ NH_4I سے $N(CH_3)_4I$ حاصل ہوتا ہے NH_4OH سے $N(CH_3)_4\cdot OH$ حاصل ہوتا ہے۔

ٹٹرا میتھائل امونیم ایوڈائڈ تیار کرنے کے لئے الکوحل یا ایتھر میں حل شدہ ٹرائی میتھائل امائن کو میتھائل ایوڈائڈ کی خاطر خواہ مقدار کے ساتھ ہلکا گرم کیا جاتا ہے۔

$$(CH_3)_3N + CH_3I \longrightarrow N(CH_3)_4I$$

یہ ایک بے رنگ رواداری ٹھوس ہے جو پانی میں انتہائی حل پذیر ہے۔ آبی محلول میں یہ آسانی سے ionise کر جاتا ہے۔ $[(CH_3)_4N]^+ + I^-$

ٹٹرا امونیم ہائیڈروکسائیڈ (Tetra Amonium Hydroxede) تیار کرنے کے لئے میتھائل امونیم آیوڈائڈ کو مسلور آکسائیڈ سے ملایا جاتا ہے۔

$$[(CH_3)_4N]I + AgOH \longrightarrow [(CH_3)_4N]\cdot OH + AgI.$$

یہ بھی بے رنگ بلوری ٹھوس ہے جو آبی محلول میں مکمل طور پر onise ہو کر جاتا ہے۔

$$[(CH_3)_4N]OA \longrightarrow [(CH_3)_4N]^+ + OH^-$$

$NaOH$ اور KOH کی طرح یہ CO_2 کو جذب کر لیتا ہے۔ اسے گرم کرنے پر ٹرائی میتھائل امائن اور الکوحل میں ٹوٹ جاتا ہے۔

$$[(CH_3)_4N]OH \rightleftharpoons (CH_3)_3N + CH_3OH.$$

CHAPTER - 3

III - ALIPHATIC HYDROCARBONS AND THEIR DERIVATIVES

Alkanes or Paraffins.

1. (a) How are Aliphatic hydrocarbons classified?

(b) What are paraffins? Why are they so called?

(c) Describe a method by which methane has been synthesised. How is it purified?

(d) Methane is a saturated hydrocarbon. Establish this statement by discussing its important properties.

2. (a) How will you distinguish methane and other hydrocarbons of the series; give chemical tests.

(b) How can following groups be introduced in the molecule of an aliphatic hydrocarbon:-

(i) Bromo (ii) Cyano (iii) Amino (iv) Nitro.

(c) How will you prove that methane is a compound of carbon and hydrogen?

(d) What happens when -

(i) Methane is treated with chlorine and ozone separately?

(ii) Ethylene is reduced by hydrogen

in presence of Nickle catalyst?

(iii) Ethyl alcohol is dehydrated by conc H_2SO_4 and the product is reduced by hydrogen in presence of nickle catalyst?

(iv) Ethyl alcohol is reacted with PCl_3 or PI_3 and the product is reduced by nascent hydrogen?

(v) Methyl iodide is treated with ethyl iodide in presence of sodium?

(vi) Potassium acetate is electrolysed in the fused state?

(vii) Methane reacts with halogens under different conditions?

3. (a) Describe laboratory method of preparation of ethane. How does ethane react with chlorine in the presence of light?

Alkenes or Ethylenes

1. (a) What do you mean by the term 'unsaturation in organic compounds'. How will you detect the presence of unsaturation in an organic compound?

(b) What are olefins? What is the general formula of the homologues of olefinic series?

2. (a) Describe the laboratory method of preparation of ethylene.

(b) How is ethylene prepare from:-

(i) Alkyl halide (ii) Alkylene halide. Why is the gas called 'olefiant gas'?

(c) How does ethylene react with:-

(i) Cone H_2SO_4 (ii) Cl_2 (iii) Br_2 (iv) Ozone (v) Alkaline $KMnO_4$ (vi) HOCl.

(d) What do you mean by polymerisation of ethylene?

(e) What is Baeyer's test? How can you prove that ethylene is an unsaturated compound?

3. (a) Distinguish between substitution reaction and addition reactions.

(b) Discuss the structure of ethylene giving all the evidence for its accepted structure.

(c) Write short notes on -

(i) Ozonolysis (ii) Morkownikoff's rule (iii) Peroxide effect (iv) Polythene (v) Wurtz' Reaction.

Alkynes or Acetylenes

1. (a) What are alkynes? What is their general formula? Give the structural formula of the first three alkynes.

(b) How will you prepare pure acetylene in the laboratory? How will you prove that acetylene contains carbon. Give a reaction to prove that acetylene acts as an acid.

(c) How will you prove that acetylene contains a triple bond.

(d) Both acetylene and ethylene are unsat-

urated hydro-carbon but they differ in properties; Why? Compare and contrast their properties.

(e) How will you detect the presence of a minute quantity of acetylene in a gas mixture?

(f) Give one chemical test in each case to identify whether a gas inside a jar is ehtylene or acetylene.

2. (a) Starting from acetylene, how would you synthesis:-

(i) Methane (ii) Ethane (iii) Benzene (iv) Aniline and (v) Phenol.

(b) A hydrocarbon reacts with hydrogen chloride to give a product that is identical with the product obtained by treating acetaldehyde with PCl_5. Give the structural formula for the original compound.

(c) A vessel contains a mixture of methane, ethylene and acetylene and carbon di-oxide. How will you proceed to separate and recover the constituents of the mixture. Give the equations of the reactions involved in the separation.

(d) How would you identify actylene?

3. What happens when:-

(i) When acetylene is passed over 20% H_2SO_4, containing 1% H_2SO_4 the temperature of solution being 80°C.

(ii) Acetylene is passed over redhot

glass or iron tube.

(iii) Accetylene is passed through ammonical cuprous chloride solution and the product is treated with dil-acid.

(iv) Acetylene is passed through alkaline $KMnO_4$ solution.

(v) Acetylene and hydrogen are passed over pladium or Platinum or Nickle.

(vi) Acetylene reacts with acetic acid in presence of Zinc - acetate or mercuric-sulphate crystals.

(vii) Acetylene reacts with ozone.

(viii) Ethylene is heated with with bromine and the product is heated with alcoholic caustic potash.

4. Identify the compounds A, B, C, D in the following reactions:

i) $CH_3I + Mg \xrightarrow{\text{Ether}} A \xrightarrow{H+} B$

ii) $CH_3CHO \xrightarrow[\text{Conc Hcl}]{\text{Zn/Hg}} A \xrightarrow{Br} B \xrightarrow{Na} C$

iii) $CH_3COONa \xrightarrow[\text{Heat}]{\text{NoOH (CaO)}} A \xrightarrow{Cl_2/\text{light}} B \xrightarrow{NaOH} C$

iv) $CH_3-CH = CH_2 + O_3 \rightarrow A \xrightarrow[Zn]{+ H_2O} B$

v) $CH_3-CH = CH_2 \xrightarrow[\text{Alk. KMnO}]{H_2O+[O]} A \xrightarrow{\text{Oxidation}} B + C$

vi) $2\ CH_3C \equiv CH \xrightarrow{2Na} A+B$

$\qquad \xrightarrow{+CH_3I} C + D$

vii) $CH_3-C \quad CH \xrightarrow{+ HBr} A \xrightarrow{+ HBr} B$

viii) $CH\ C\ CH \overset{H}{} \xrightarrow{2Ni} A \xrightarrow{HOCl} B \xrightarrow{\text{alc KOH}} C$

Halogen derivatives of Aliphatic Hydrocarbons

1. (a) What do you mean by halogenated hydrocarbon? Describe the method of preparation of Ethyl bromide in the laboratory.

   (b) What is the reaction of the following re-agents on ethyl bromide:-

   (i) Na (ii) Mg (iii) KNO_2 (iv) AqɹousKOH (v) Alcoholic KOH (vi) Sodium ethoxide (vii) KCN (viii) Zinc - copper couple.

   (c) Discuss the importance of chemical properties of ethyl bromide.

2. (a) How would you prepare a pure sample of chloroform in the laboratory. How is it detected? How is it stored?

   (b) Write down the names of two compounds which on being reacted with bleaching powder give chloroform.

   (c) How does chloroform decompose under the action of light and air?

3. (a) What happens when chloroform is heated with:-

(i) Alcoholic caustic potash.

(ii) Primary amines in presence of alcoholic caustic potash

(iii) Acetone

(iv

(v) Silver Powder

(vi) Zn - dust and H_2O.

(b) How does chloroform decompose under the action of light and air. State the uses of chloroform.

4. (a) How is iodoform prepared in the laboratory. How would you prove that iodoform contains iodine.

(b) Starting from methyl chloride, how would you synthesise the following:-

(i) Ethyl alcohol (ii) Phenyl amine (iii) Ehtylene (iv) Ethyl Cyanide (v) Ethyl alcohol.

(d) Write short notes on:-

(i) Wurtz Reaction (ii) Formation of Grignard re-agent (iii) Haloform reaction and (iv) Carbyl-amine reaction.

(e) How far it is justified that C_2H_5Cl is an ester?

(f) Name the products A, B, C, D ..... in the following reactions:-

i) $NH_3 \xrightarrow{+CH_3I} A \xrightarrow{CH_3I} B \xrightarrow{CH_3I} C \xrightarrow{CH_3I} D \xrightarrow{AgOH} E$

ii) $CH_3.CH_2I+Mg \quad A \xrightarrow{H_2O} B \xrightarrow{HI} C$

iii) $CH_3Cl+KCN \xrightarrow{-KCl} A \xrightarrow{H^+ + H_2O} B$

iv) $CH_3.CH_2.Cl + LiAlH \quad A + LiCl + AlCl_3$

5. (a) How is carbon tetra-chloride prepared on a commercial scale? For what important purpose is it used?

(b) What happens when carbon tetra-chloride:-

(i) is brought (in vapour state) in contact with water vapour at 500°C.

(ii) is mixed with dil acid and some iron filings are dropped into the mixture.

(iii) is warmed with alcohol caustic potash.

Aliphatics Alcohols Aldehyde and ketones, Acids, Acid derivatives, Esters, etc

1. (a) What are mono-hydric alcohols? How are they classified?

(b) Distinguish between primary, secondary and tertiary alcohols. Give characteristic reactions of each.

(c) How would you convert a primary alcohol into secondary alcohol?

(d) Mention the chemical reactions with equations which exhibit the properties of alcoholic hydroxyl group of an organic compound.

2. (a) What are the important compounds obtained from wood-distillation and how are they separated?

(b) What is pyroligenous acid? How is pure methyl-alcohol obtained from it?

(c) Starting from methyl alcohol, how would you prepare:-

(i) Ethane (ii) Methyl amine (iii) Acetic acid (iv) Acetamide (v) Ethyl

amine (vi) Ethyl alcohol (vi) Iso-propyl alcohol.

(d) How would you separate methyl alcohol in pure state from an aquous solution of methyl alcohol and acetic-acid?

(e) How is methyl alcohol manufactured synthetically?

(f) How is water gas converted into methyl alcohol?

3. (a) What are aldehydes and Ketones? Explain with respect to functional groups.

(b) Give two general methods of preparation of both aldehyde and Ketone.

(c) Give two chemical reations in which aldehyde and ketone differ.

(d) Give two chemical reactions in which aldehyde and ketone are similar to one another.

(e) How formaldehyde differs from acetaldehyde.

(f) Give distinctive tests of aldehydes and ketones.

(g) Explain with examples polymerisation of aldehyde and ketones.

(h) Write notes on:-

(i) Haloform Reaction

(ii) Schiff's Reagent

(iii) Cannizzaro's Reaction

(iv) Aldol condensation

(i) How will you convert formaldihyde to acetal-dehvde and vice-versa?

(j) What are formaline and bakelite?

4. (a) How is acetone prepared on a commercial scale? Indicate with equation, how it may be used in the preparation of:-

(i) Mesityl oxide (ii) Iso-propyl Amine (iii) Iso-propyl alcohol (iv) Propane (v) Phorone (vi) Acetic Acid (vii) Chloretone (viii) -hydroxy iso-butoric acid.

5. What happens when:-

(i) Acetaldehyde is treated with dil caustic soda solution, kept for sometime and then warmed.

(ii) Formaldehyde is shaken with cone solution of NaOH and then the mixture is acidefied.

(iii) Acetone is treated with dil HCN solution and the product is hydrolysed with acid

(iv) Acetaldehyde is treated with hydroxyl-amine-hydrochloride in presence of sodium-acetate.

(v) Acetone is oxidised with Potassium dichtomate in presence of cone H_2SO_4.

6. Write short notes on:-

(i) Polymerisation (ii) D.N.P. Test (iii) Schiff's Test (iv) clemmension-

Reduction (v) Phenyl-hydrozone (vi) oximes (vii) Semi-carbazone.

7. (a) A neutral compound 'A', having the molecular formula C_2H_6O, gave on oxidation another neutral compound 'B'. With very dil alkali 'B', gave rise to another compound 'C' With double its molecule weight. On heating, 'C', it readily gave up water to form 'D' which on oxidisation gave Crotonic Acid (CH_3-CH = CH-COOH).

What are A, B, C and D?

(b) Tow isomeric compounds 'A' and 'B' have the molecular formula C_2H_6O. On mild oxidisation, 'A' gives a mono-basic treatment, 'B' remains unaffected, but it readily reacts with iodine and sodium-hydroxide producing iodoform. What are the structural formulae of 'A' and 'B'.

8. (a) What are fatty acids? Why are they so called? How would you prove that fatty acid contains COOH-group.

(b) State characteristic properties of a carboxyllic acid. How would you introduce a carboxyllic group in an organic compound?

9. (a) How would you prepare a pure speci-ment of formic-acid from oxallic acid? How is it made anhydrous?

(b) Describe the preparation of pure formic acid from carbon-monoxide? In what way is the acid related to HCN? Give reasons for your answer.

(c) How is acetic acid prepared from:-

(i) Ethyl alcohol (ii) wood-distillation (iii) Fermentation.

(d) How can acetic-acid be converted into:-

(i) Acetone (ii) acet-amine (iii) Acetyl chloride (iv) Ethyl amine (v) Acetic Anhydride (vi) Ethane (vii) Methane (viii) Acetal dehyde and (ix) Ethyl-alcohol.

(e) What is glacial acetic-acid? How is it prepared? What is vinegar and how is it prepared by fermentation process?

(f) How does formic acid differ from acetic acid and rest of the fatty acids?

10. How would you prepare:-

(i) Methyl amine from acetic acid (ii) Oxallic acid from formic acid (iii) Methyl cyanide from acetic acid (iv) Acetic acid from acetic acid (iv) Acetic acid from formic acid.

11. (a) What are the sources of oxallic acid? How is it prepared commercially?

(b) How will you prove that oxallic acid contains two carboxyle groups?

12. (a) Give distinctive characteristics of:-

(i) An acid chloride (ii) An acid anhydride (iii) An acid-amide.

(b) How would you prepare a pure speci-

men of acetyl chloride? What happens when acetal chloride reacts with:-

(i) a reducing agent; (ii) sodium acetate; (iii) iso-propyl alcohol; (iv) Methyl amine: (v) dimethyl amine; and (vi) methyl alcohol.

(c) Discuss the importance of acetyl chloride as a synthetic reagent.

13. (a) Describe the laboratory method of preparation of acetic anhydride. How does it react with:-

(i) methyl alcohol; (ii) aniline; and (iii) water.

Discuss its importance as a reagent.

(b) Give the laboratory method of preparation of acet-amide. How can it be converted into:-

(i) acetic acid; (ii) acetronitrile; (iii) methyl amine; and (iv) Ethyl amine.

14. (a) What are esters? How are they identified? Give two general methods of preparation of esters?

(b) How would you prepare a pure and dry sample of ethyl acetate in the laboratory?

(c) Give the actions of the following re-agents on ethyl-acetate:-

(i) NaOH solution; (ii) dil mineral acid; (iii) ammonia; and (iv) methyl alcohol.

(d) Give a note on suponification. Name the inorganic ester?

15. (a) What are amines? How are they classified? What do you mean by Hoffman's degradation?

(b) Compare the properties of methyl amine and acetamide.

(c) What are quarternary ammonium compounds?

(d) How is pure methyl amine prepared by Hoffman's process? Compare the properties of methyl amine, di-methyl amine and tri-methyl amine.

16. Name the reagents necessary for the following conversions:-

(i) Acetone to di-acetone-alcohol

(ii) Acetamide to methyl amine

(iii) Acetic anhydride to ehtyl-acetate

(iv) Formaldehyde to urotropine

(v) Acetonitrile to Acetic acid

(vi) Acetamide to Methyl-amine

(vii) Acetyl chloride to acetic anhydride.

(viii) Acetyl chloride to ehtyl-acetate

(ix) methanol to formaldehyde

(x) Methyl chloride to ethyl-alcohol.

17. Give chemical tests to distinguish between:-

(i) Methyl alcohol and Ethyl-alcohol

(ii) Ethyl alcohol to acetone

(iii) Ethylene and acetylene

(iv) Di-methyl ether and ethyl-alcohol

(v) Acetyl chloride and acetic-anhydride

(vi) Acetamide to Acetonitrite

(vii) Formic acid and Formaldehyde

(viii) Methyl amine and acet-amide

(ix) Ethyl alcohol and acetone

(x) Formaldehyde and acetaldehyde

(xi) Formic acid and Acetic acid

(xii) Ethyl alcohol and ethylene

(xiii) Acetyl dehyde and aceton

(xiv). Ethyl acetate and di-ethyl ether

(xv) Di-methyl ether and ethyl alcohol

18. How will you bring about the following conversions:-

(i) Ethyl alcohol to acetic acid and vice-versa.

(ii) Methyl alcohol to ethyl alcohol and vice-versa.

(iii) Acetylene to ethylene and vice-versa

(iv) Oxallic acid to formic acid.

(v) Ethanol to chloroform.

(vi) Di-ethyl ether to ethyl alcohol

19 Mention the uses of each of the following re-agents in organic chemistry:-

(i) Anhydrous Aluminium Chloride

(ii) Netrons acid

(iii) Cone H_2SO_4

(iv) Metallic Sodium

(v) Acetyl-chloride

(vi) Potassium cyanide

(vii) PCl_5

(viii) Tin and cone HCL

20. (a) An organic compound containing carbon, hydrogen and oxygen contains 64.9% of C and 13.5% of hydrogen. When vapourised in Victor Mayer's apparatus, 0.185 gm of it displaces 56 cc of air at S.T.P. The compound does react with sodium. What is the molecular formula of the compound? What is its probable structure?.

(b) An organic compound (aromatic) contains:-
C=77.42%, H=7.53%, N=15.05%, Total - 100%

The V density of the compund is 46.5. Calculate its M formula.

The compound forms salt with HCL and forms dizonum salt with ice-cold HNO_2. Identify the compound.

(c) An organic mono-basic acid has 68.9% C, 4.8% H. 0.122 gm of acid required 10 ml of N/10 caustic soda for neutralisation. What is the molecular formula of the acid? Name the acid.

(d) An organic compound (A) of molecular formula C_7H_8 on saturation with excess of chlorine in presence of sunlight gives another compound (B) of molecular formula $C_7H_5Cl_3$ which on hydrolisis

(e) A hydrocarbon C_4H_8(A) adds on ozone. The product on treatment with Zinc dust and acetic acid furnishes the compound, C_2H_4) which on treatment with saturated solution of $NaHSO_3$ forms a crystalline product $C_2H_5O_4SNa$. Deduce the structure of A; and explain the reactions. Name the isomers of A, if any.

(f) Two different mono-hydric alcohols have the same composition. C=60%, H=13.3% and O=26.7%. Find out their molecular formula and write down their structures. Name the compound according to the I.U.P.A.C. system. What one is called with respect to the other? What happens when their vapours are separately passed over heated copper at 300°C in presence of air?

(g) A hydrocarbon containing two carbon atoms decoulorises bromine water and is hydrolised by H_2SO_4 in presence of $HgSO_4$ to form a compound which on heating with bleaching powder produces chloroform. Name the hydrocarbon and give equations in support of your answer.

(h) An organic compound (A) containing 58.58% carbon, 40.65% hydrogen, 11.39% nitrogen and the rest oxygen. Give on reduction a compound (B) which contains 77.41%C, 7.53%H and 15.05%N. The substance B, when treated with nitrons acid in the cold and heated subsequently in presence of water gave a compound which on distillation with Zn dust gave benzene. Assign structural formula to A, B and C.

21. Give the names and formula of the products A, B, C, D and E in the following cases:-

i) $CH_3CH_2OH \xrightarrow[180°C]{Conc\ H_2SO_4} [A] \xrightarrow{Br_2} [B]$

ii) $CH_3OH \xrightarrow{Na} [C] \xrightarrow{CH_3I} [D]$

iii) $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \rangle C = O \xrightarrow[CH_3\ COONa]{NH_4OH\ +\ HCL} [E]$

iv) $C_2H_5OH \xrightarrow[165°C]{CH_2SO_4} A \xrightarrow{O_2} B$

v) $C_2H_5Br \xrightarrow{Alc.\ KOH} A \xrightarrow{Br_2} B \xrightarrow{Alc.\ KOH} C$

vi) $CH_3OH \xrightarrow{P\ +\ 2_2} A \xrightarrow{KCN} B \xrightarrow{[H]} C \xrightarrow{HNO_2} D$

vii) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{[O]} A \xrightarrow{NH_3} B \xrightarrow{Heat} C \xrightarrow{Br_2+KOH} D \xrightarrow{HNO_2} E$

viii) $CH_3COOH \xrightarrow{PCl_3} A \xrightarrow{NH_3} B \xrightarrow{P_2O_5} C \xrightarrow{H^+} D$

ix) $CH_3COOH \xrightarrow{P_2O_5} A \xrightarrow{NH_3} B \xrightarrow[-HCl]{CH_3COCl} C$

x) $CH_3CO\ NH_2 \xrightarrow{P_2O_5} A \xrightarrow{H^+(H_2O)} B \xrightarrow{P_2O_5} C$

چوتھا باب

ایرومیٹک کمپاؤنڈ (AROMATIC COMPOUND)

تعارف:۔ قدرتی وسائل مثلاً رے ین، بالسم وغیرہ سے حاصل شدہ بہت سے نامیاتی مرکبات میں بڑی دلکش خوشبو ہوتی ہے۔ اس خوشبو کو لاطینی زبان میں ایروما (Aroma) کہتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ایسے مرکبات کو ایرومیٹک کمپاؤنڈز کہا جاتا ہے۔ ایلی فیٹک (Aliphatic) مرکبات کے مقابلے میں کاربن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے اور کسی بھی مرکبات کے ایک سالمہ میں کاربن ایٹم کی تعداد کم سے کم چھ ہوتی ہے۔

مختلف کیمیاوی ردعمل کے نتیجے میں جب بڑے مرکبات ٹوٹتے ہیں تو اکثر بنزین (C_6H_6) اور اس کے ہومولوگوز (Homologues) پیدا ہوتے ہیں۔ جدید کیمیا میں ایرومیٹک کی اصطلاح بنزین اور اس سے اخذ شدہ مرکبات کے لئے مخصوص ہے۔ اسی لئے ایرومیٹک کمپاؤنڈ کو Benzenoid Compound بھی کہا جاتا ہے۔

ایرومیٹک کمپاؤنڈ کے خواص:۔

(۱) ان میں خاص قسم کی دلکش خوشبو ہوتی ہے۔

(۲) ان کے سالمات میں کاربن ایٹم کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ یہ تعداد کم سے کم چھ ہے۔

(۳) یہ ایک Closed Chain سائیکلک (Cyclic) کمپاؤنڈ ہیں۔

(۴) ان میں ایک خاص قسم کی ناآسودگی (Unsaturation) پائی جاتی ہے۔

(۵) ناسیر شدہ مرکبات کی بنیادی صفت یہ Addition Reaction ہے۔ لیکن یہ اس عمل میں مزاحمت ڈالتے ہیں۔

(۶) ان کی بنیادی صفت Substitution Reaction ہے۔

(۷) اگر بنزین کے کسی ایک ہائیڈروجن ایٹم کو ہٹا کر اس کی جگہ کوئی الکائیل گروپ (CH_3 gr, C_2H_5 gr) لے لے تو اس کے نتیجہ میں بنزین کا اونچا ہومولوگوز بنتا ہے۔

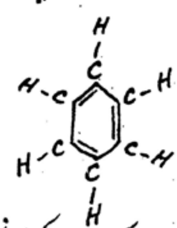
(۸) بنزین کے چھ کاربن ایٹم جو ایک بند رنگ (Ring) کی شکل میں مربوط ہیں انہیں نیوکلیس کہتے ہیں اور الکائیل گروپ کو سائیڈ چین (Side chain) کہتے ہیں۔ (اوپر کی شکل سے واضح ہے۔)

(۹) بنزین کے نیوکلیس میں گرچہ تین ڈبل باؤنڈ ہیں اس کے باوجود یہ انتہائی Stable ہیں اور بہت سے تکسیدی عامل (Oxidising Agent) کا ان پر اثر نہیں ہوتا۔

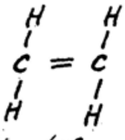
ایرومیٹک اور ایلی فیٹک مرکبات کا موازنہ

(COMPARISON BETWEEN AROMATIC AND ALIPHATIC COMPOUNDS)

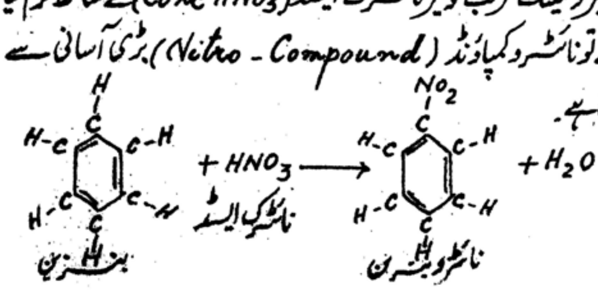
۱۔ تمام ایرومیٹک مرکبات اپنے فارمولا کی بناوٹ کے اعتبار سے بند زنجیر (Closed-chain) یا پھر رنگ (Ring) کی شکل کے ہوتے ہیں۔ مثلاً بنزین (C_6H_6)



برخلاف اس کے ایلی فیٹک مرکبات کی بناوٹ کھلی زنجیر (Open chain) کی مانند ہوتی ہے۔ مثلاً ایتھائیلین (C_2H_4)

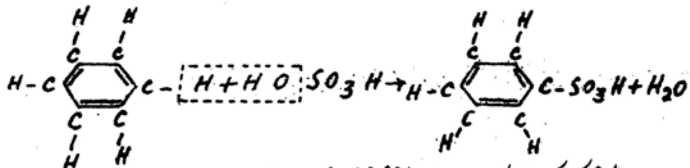


۲۔ جب ایرومیٹک مرکب کو تیز نائٹرک ایسڈ (Conc HNO_3) کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو نائٹرو کمپاؤنڈ (Nitro - Compound) بڑی آسانی سے بن جاتا ہے۔



ایلی فیٹک مرکبات کے نائٹرو کمپاؤنڈ آسانی سے نہیں بنتے۔

۳۔ جب تیز جھاگ دار سلفیورک ایسڈ ($Fuming\ H_2SO_4$) کے ساتھ کسی ایرومیٹک مرکب کو گرم کیا جاتا ہے تو سلفونیشن (Sulphonation) کا عمل ہوتا ہے جس کے نتیجہ میں بنزین سلفونک ایسڈ ($C_6H_5SO_3H$) بنتا ہے۔



ایلی فیٹک کمپاؤنڈ کے ساتھ سلفونیشن کا عمل ہوتا ہے۔

۴۔ ایرومیٹک امینو کمپاؤنڈ (Amino Compound) امونیا (NH_3) کے مقابلے میں کم اساسی (Basic) ہوتے ہیں۔ برخلاف اس کے ایلی فیٹک امینو کمپاؤنڈ امونیا کے مقابلہ میں زیادہ اساسی ہوتے ہیں۔

۵۔ ایرومیٹک کمپاؤنڈ کے ہائیڈروکسی ڈیریویٹیو (Hydroxy Derivative) فطرتاً تیزابی ہوتے ہیں۔ لیکن ایلی فیٹک کمپاؤنڈ کے (Hydroxy Derivative) تیزابی نہیں ہوتے۔

۶۔ ایرومیٹک کمپاؤنڈ ناسیر شدہ ہونے کے باوجود (Addition Reaction) نہیں بلکہ (Substitution Reaction) دیتے ہیں لیکن ایلی فیٹک کمپاؤنڈ کے ساتھ اس کا ٹھیک اُلٹا ہوتا ہے۔ مثلاً بنزین (C_6H_6) ایک ناسیر شدہ ہائیڈروکاربن ہے جس میں تین ڈبل باؤنڈ ہیں اس کے باوجود یہ عام حالتوں میں برومین واٹر (Bromine Water) یا پوٹاشیم پرمانگنیٹ ($KMnO_4$) کے ساتھ عمل نہیں کرتا۔

برخلاف اس کے ایتھائیل جو کہ ایک کھلی زنجیر والا ہائیڈروکاربن (Open Chain Hydrocarbon) ہے۔ برومین واٹر اور $KMnO_4$ کے محلول کو بہ آسانی بے رنگ بنا دیتا ہے اور کلورین کے ساتھ Addition Reaction دیتا ہے۔

$$C_6H_\cdot + Cl_2 = C_2H_4Cl_2$$

لیکن انہیں حالتوں میں بنـزین Substitution Reaction دیتا ہے

$$C_6H_6 + Cl_2 = C_6H_5Cl + HCl.$$

۷۔ بہت سے مشہور کیمیادی عمل مثلاً فرائیڈل کریفٹ ری ایکشن (Friedel Craft) پرکن ری ایکشن (Perkin's Reaction)، ڈائیزو ری ایکشن (Diazo Reaction) وغیرہ جو ائیرو میٹک کمپاؤنڈ میں عام ہیں لیکن ایلی فیٹک کمپاؤنڈ میں نہیں پائے جاتے

ائیرو میٹک ہائیڈرو کاربن یعنی بنزین (C_6H_6)

ائیرو میٹک کمپاؤنڈ کے شجرے میں پہلا نام بنزین کا ہے۔ بنزین کے حصول کا خاص ذریعہ الکترا (Coal - Tar) ہے۔ اس کی تخریبی تقطیر سے جتنا بنزین حاصل ہوتا ہے وہ ساری دنیا کی ضرورت کے لئے کافی ہے پھر بھی بعض (Synthetic - Method) طریقوں سے بنزین تیار کیا جاتا ہے جسکی صرف تعلیمی اہمیت ہے۔

بنزین کی تیاری کول ٹار (COAL - TAR) سے ہے۔ کول ٹار کی تخریبی تقطیر کے نتیجے میں الگ الگ درجہ حرارت پر الگ الگ تقطیری مرکبات حاصل ہوتے ہیں۔ $170°c$ تک جو رقیق حاصل ہوتا ہے اسے ہلکا روغن (Light oil) یا کروڈ نیپتھا (Crude Neptha) کہتے ہیں۔ اس میں درج ذیل مرکبات شامل ہیں:

۱۔ ۹۰ فیصدی بنزول (90% Benzol) یہ $80°c$ اور $110°c$ کے درمیانی درجہ حرارت پر حاصل ہوتا ہے جس میں بنزین کا تناسب ۷۰ فیصد کا ہوتا ہے۔

۲۔ ۵۰ فیصدی بنزول (50% Benzol)۔ یہ $110°c$ سے $140°c$ کے درمیان حاصل ہوتا ہے اس ۴۶ فیصدی بنزین موجود ہوتا ہے۔

۳۔ حل پذیر کافور $140°c$ اور $170°c$ کے درمیان حاصل ہوتا ہے جس میں بنزین نہیں ہوتا۔

ہلکے روغن میں اساسی اور تیزابی دونوں قسم کے لوث (impurities)

ہوتے ہیں اس لئے اسے پہلے کانک سلفیورک ایسڈ ($Conc\ H_2SO_4$) سے دھویا جاتا ہے۔ پھر کاسٹک سوڈا ($NaOH$) کے محلول سے۔ آخر میں پانی سے اچھی طرح دھو کر فریکشنل ڈسٹی لیشن (Fractional Distillation) کیا جاتا ہے۔ 70°c اور 100°c کے درمیان جو رقیق مادہ حاصل ہوتا ہے اسے بنزول (Benzol) کہتے ہیں جس میں 90 فیصدی بنزین (C_6H_6) ہوتا ہے اگر اس مادہ کی مزید تقطیر کی جائے تو (80°c - 82°c) پر تقریباً خالص بنزین حاصل ہوتا ہے لیکن 0.5 فیصدی تھائیوفین موجود ہوتا ہے۔ اگر اس رقیق کو کسی انجمادی مکسچر (Freezing Mixture) کے ذریعہ ٹھنڈا کر کے 5.4°c پر لایا جاتا ہے تو بنزین کرسٹل کی شکل میں آجاتا ہے۔ اس کرسٹل کو پگھلا کر 80.4°c پر دوبارہ مقطر کیا جاتا ہے۔

0.5 فیصدی تھائیوفین (Thiophene) الگ کرنے کے لئے بنزین کو $Conc\ H_2SO_4$ کے ساتھ خوب ہلایا جاتا ہے۔

بنزین کی تیاری فناؤل (PHENOL) سے:- جب فناؤل (C_6H_5OH) اور جستہ کے برادہ کے مکسچر کی تقطیر کی جاتی ہے تو فناؤل کی تکسید کے نتیجہ میں بنزین کا بھاپ پیدا ہوتا ہے جو منجمد ہو کر بنزین کا رقیق دیتا ہے۔

$$C_6H_5OH + Zn \xrightarrow{Heat} C_6H_6 + ZnO.$$

بنزین کی تیاری بنزوائک ایسڈ (BENZOIC ACID) سے:- جب بنزوائک ایسڈ (C_6H_5COOH) یا اس کا سوڈیم سالٹ سوڈا لائم ($NaOH$) کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے بنزین تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_5COOH + NaOH = C_6H_6 + NaHCO_3$$

$$C_6H_5COONa + NaOH = C_6H_6 + Na_2CO_3.$$

Sodium-Benzole

بنزین کی تیاری ایسٹی لین (C_2H_2) سے:- جب ایسٹی لین مدھم لال گرم کیا جاتا ہے تو بنزین تیار ہوتا ہے۔ $3C_2H_2 \xrightarrow{Heat} C_6H_6$

طبعیٔ خواص :- بنزین ایک بے رنگ اور انتہائی چمکدار رقیق ہے۔ اسکی کثافت نوعی 0.88 اور نقطہ ابال 80.2° ع ہے۔ انجمادی مکسچر میں ڈالنے سے یہ ایک سفید بلوری مادہ میں منتقل ہوجاتا ہے جسکا نقطہ گداز 5.5° ع ہے۔ یہ ایک آتش گیر رقیق ہے۔ پانی میں حل پذیر نہیں ہے لیکن ایتھر اور پٹرولیم میں حل ہوجاتا ہے۔ اس میں چربی، رے مین اور آیوڈین وغیرہ جذب ہوجاتے ہیں۔

کیمیاوی خواص :- کیمیاوی اعتبار سے یہ ایک مضبوط اور دیرپا مرکب ہے۔ کرومک ایسڈ پوٹاشیم پرمانگنیٹ یہاں تک کہ ابلتے ہوئے الکلی کا اثر بھی اس پر نہیں ہوتا۔ طاقتور تکسیدی عامل کے ساتھ جب اسے بہت دیر تک ابالا جاتا ہے تو یہ CO_2 اور H_2O میں ٹوٹ جاتا ہے اسکی تحویل بھی آسانی سے نہیں ہوتی۔ جب ایک بند ٹیوب میں اسے فاسفورس اور HI کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو یہ سائیکلو ہکسین یا ہکس ہائیڈرو بنزین (C_6H_{12}) میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

بنزین کے اہم کیمیاوی ری ایکشن حسب ذیل ہیں

۱۔ **جلنا** (COMBUSTION) :- بنزین اور اسکے دوسرے ہومولوگز (Homologues) آتشگیر رقیق ہیں جلنے کے نتیجے میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بنتے ہیں۔

$$2C_6H_6 + 15O_2 \longrightarrow 12CO_2 + 6H_2O$$

۲۔ **نائٹریشن (NITRATION) نائٹرک ایسڈ کے ساتھ :-**
جب مرتکز نائٹرک ایسڈ (HNO_3) اور سلفیورک ایسڈ کا مکسچر بنزین کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو 60° ع سے کم درجہ حرارت پر نائٹرو بنزین ($C_6H_5NO_2$) پیدا ہوتا ہے۔ سلفیورک ایسڈ عمل میں حصہ نہیں لیتا یہ صرف مکسچر سے پانی کو ہٹانے کا کام کرتا ہے۔

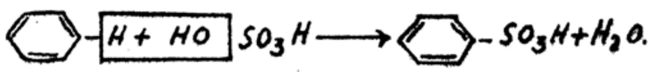
$$C_6H_6 + HNO_3 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$$

اگر درجہ حرارت بڑھادیا جائے یا تیزاب کی طاقت بڑھادی جائے تو نائٹروبنزین کے بدلے ڈائی نائٹروبنزین یا ٹرائی نائٹروبنزین بنتے ہیں۔

۲۔ سلفونیشن (SULPHONATION) سلفیورک ایسڈ کے ساتھ :-

اس کیمیادی عمل میں بنزین کے نیوکلیس کا ایک ہائیڈروجن ایٹم الگ ہوجاتا ہے اور اسکی جگہ سلفونک گروپ (SO_3H) لے لیتا ہے۔ لہذا جب بنزین اور مرتکز سلفیورک ایسڈ کے مکسچر کو تقریباً بیس گھنٹے تک اُبالا جاتا ہے تو بنزین سلفونک ایسڈ ($C_6H_5SO_3H$) بنتا ہے۔

$$C_6H_6 + H_2SO_4 \longrightarrow C_6H_5SO_3H + H_2O.$$



۳۔ ہیلوجنیشن (HALOGENATION) ہیلوجن کے ساتھ :-

اس کیمیادی عمل میں بنزین کے نیوکلیس کا ایک ہائیڈروجن ایٹم الگ ہوجاتا ہے اور اسکی جگہ کلورین یا برومین یا آئیوڈین لے لیتا ہے۔

کلورین کے ساتھ کلوروبنزین (C_6H_5Cl)، برومین کے ساتھ بروموبنزین (C_6H_5Br) اور آئیوڈین کے ساتھ آئیوڈوبنزین (C_6H_5I) بنتا ہے۔ مثلاً لوہے کے کیٹالسٹ کی موجودگی میں جب کلورین گیس گرم بنزین پر ڈالا جاتا ہے تو کلوروبنزین بنتا ہے۔

$$C_6H_6 + Cl \xrightarrow[\text{Catalyst}]{Fe} C_6H_5Cl + HCl.$$

۵۔ تحویل (REDUCTION) ہائیڈروجن یا HI کے ساتھ :-

تقریباً $150^\circ C$ پر بنزین HI (ہائیڈروآئیوڈک ایسڈ) کے ساتھ کیمیادی تعامل کرتا ہے اور اسی طرح ہائیڈروجن کے ساتھ کافی دباؤ کے تحت $200^\circ C$ پر نکل کیٹالسٹ (Ni Catalyst) سے تعامل کرتا ہے۔ دونوں صورتوں میں سائیکلو ہکسین (C_6H_{12}) بنتا ہے۔

$$C_6H_6 + 6[H] \longrightarrow C_6H_{12}.$$

۲۔ تکسید (OXIDATION) پوٹاشیم پرمانگنٹ یا کرومک ایسڈ کے ساتھ :۔ تکسید بالجبر یا دیرپا تکسید کے نتیجہ میں بنزین کرومک ایسڈ یا پوٹاشیم پرمانگنٹ کے ساتھ آہستہ روی سے تعامل کرتا ہے

$$C_6H_6 + 4\frac{1}{2}O_2 \longrightarrow \begin{matrix} HC - CO \\ \| \\ HC - CO \end{matrix} \!\!> O + 2CO_2 + 2H_2O.$$

(Maleic - Anhydride)

۳۔ اُزونولیسس (OZONOLYSIS) - O_3 کے ساتھ :۔

بنزین (C_6H_6) میں تین ڈبل باونڈ ہیں لہذا جب یہ اُزون (O_3) سے کیمیادی تعامل کرتا ہے تو اسکے ہر ڈبل باونڈ کے ساتھ O_3 کا ایک سالمہ حل ہو جاتا ہے اور بنزین ٹرائی اوزونائیڈ $C_6H_6(O_3)_3$ بنتا ہے.

$$C_6H_6 + 3O_3 \longrightarrow C_6H_6(O_3)_3.$$

۴۔ فرائیڈل کریفٹ ری ایکشن

(FRIEDAL CRAFT REACTION) :۔ یہ وہ کیمیادی عمل ہے جسکے ذریعہ کسی کیٹالسٹ ($AlCl_3$) کے زیر اثر بنزین نیوکلیس میں الکائیل یا (Aryle - C_6H_5) یا ایسائیل (Alkyle CH_3 or C_2H_5) اضافہ کیا جاتا ہے.

کیٹالسٹ کے طور پر مختلف مرکبات استعمال ہوتے ہیں. مثلا $AlCl_3$، $FeCl_3$، $ZnCl_2$ وغیرہ. الکائیل گروپ کے اضافہ کیلئے الکائیل ہالائیڈ، الکوحل یا آل فین (Olfines) کا استعمال ہوتا ہے اسی طرح ایسائیل گروپ کے اضافہ کیلئے ایسڈ، ایسڈ کلورائیڈ یا ایسڈ اینہائیڈرائیڈ (Acid anhydride) کا استعمال ہوتا ہے.

$$C_6H_6 + C_2H_5\,COCl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5\,CH_3 + HI$$

$$C_6H_6 + C_2H_5Cl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5\,CH_3 + HCl$$

(Toluene)

$$C_6H_6 + C_2H_5CoCl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5COCH_3 + HCl$$

Acetyl Chloride　　Acetophenone.

بنزین کے اہم استعمال (IMPORTANT USES OF C_6H_6)

۱۔ چربی، تیل اور گریز (Grease) کے لیے بہترین جاذب ہے۔

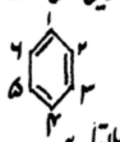
۲۔ ٹال وین، نائٹرو بنزین، فینائول، میلک اینہائیڈرائیڈ کی تیاری میں یہ خام مال کا کام دیتا ہے۔

۳۔ پٹرول کے ساتھ ملا کر موٹر گاڑی میں ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ اسی ایندھن کو بنزول کہتے ہیں۔

۴۔ ڈرائی، کلیننگ میں اس کا استعمال ہوتا ہے۔

آرتھو، میٹا اور پیرا قائم مقامی (ORTHO, META AND PARA SUBSTITUTION)

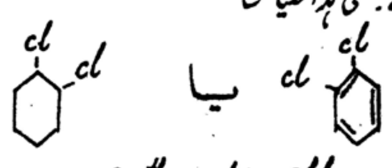
بنزین (C_6H_6) کے نیوکلیس میں چھ ہائیڈروجن ایٹم ہیں۔ اگر ان میں سے کسی دو کی قائم مقامی کسی ایٹم یا ریڈیکل کے ذریعہ ہو تو مقام کے اعتبار سے تین مختلف قسم کے نامیاتی مرکب یا آئسومر (isomers) بنتے ہیں جیسا کہ درج ذیل شکل سے واضح ہے۔



شکل میں مقام ۱ اور ۲ یا مقام ۱ اور ۶ آرتھو پوزیشن کہلاتا ہے۔

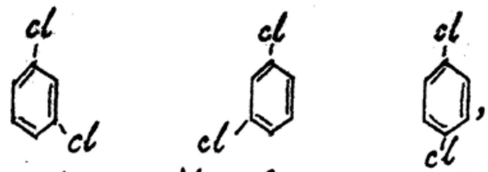
مقام ۱ اور ۳ یا ۱ اور ۵ میٹا پوزیشن کہلاتا ہے اور مقام ۱ اور ۴ پیرا پوزیشن ہے۔ آرتھو پوزیشن کے ہائیڈروجن کی قائم مقامی اگر کسی ایٹم یا ریڈیکل کے ذریعہ ہو آرتھو آئسومر کہلاتا ہے۔ علیٰ ہذا القیاس

مثالیں ۱



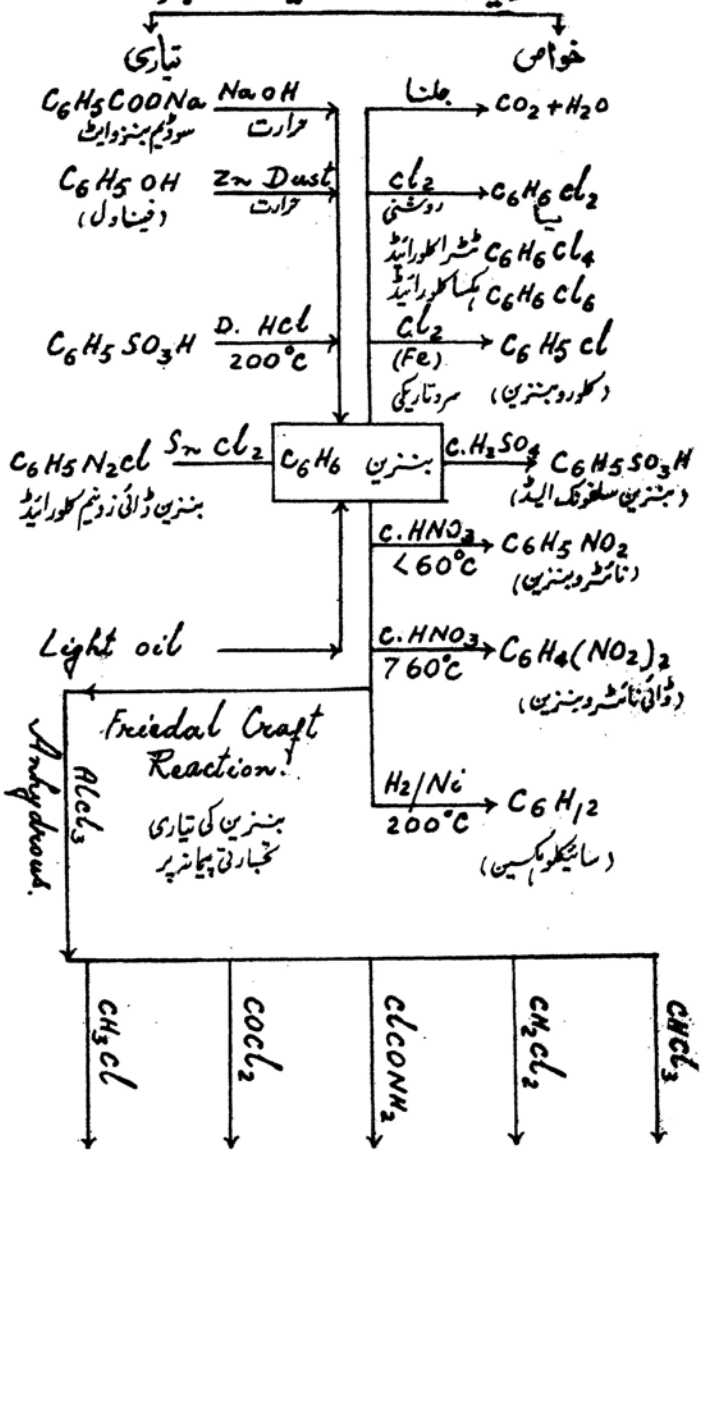
Ortho-di-chloro-Benzene.

مثال ع۲



Meta-di-chloro-Benzene.   Para-di-Chloro-Benzene.

بنزین کے خواص اور اسکی تیاری کا شجرہ



ٹالوین یا میتھائیل بنزین ($C_6H_5CH_3$)

(TOLEUNE OR METHYL BENZENE)

کیمیا کی اصطلاح میں ٹالوین، بنزین کا مونو میتھائیل ڈرائی ویٹو ہے۔ یہ کول ٹار اور پٹرولیم کی چند قسموں میں پایا جاتا ہے علاوہ ازیں ٹولو بالسم (Tolu Balsam) اور دوسرے ریسین (RESIN) میں یہ موجود ہے۔

تیاری:-

۱۔ کول ٹار (COAL TAR) سے:- کول ٹار کی تخریبی تقطیر کے دوران 80°–110°C کے درمیان جو ہلکا تیل ملتا ہے نوّے فیصدی بنزول (90%) (نام Benzol) کہلاتا ہے۔ بنزین اور ٹالوین اسکے خاص اجزا ہیں۔ بنزول کے فرکشنل ڈسٹی لیشن کے نتیجہ میں 108°–110°C کے درمیان جو ڈسٹی لیٹ حاصل ہوتا ہے وہ ٹالوین ہے۔

۲۔ بنزین (C_6H_6) سے:- فرائیڈل کریفٹ ری ایکشن کے ذریعہ ٹالوین کی تیاری بڑی آسان ہے۔ خشک المونیم کلورائیڈ ($AlCl_3$) کی موجودگی میں بنزین اور میتھائیل آیوڈائیڈ کے مکسچر کو گرم کرنے سے یہ تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_5\boxed{H + Cl}CH_3 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5CH_3 + HCl$$

۳۔ برومو بنزین (C_6H_5Br) سے:- میتھائیل برومائیڈ (CH_3Br) اور برومو بنزین کے مکسچر میں ایتھر کی قلیل مقدار ڈال کر سوڈیم کے ساتھ گرم کرنے پر ٹالوین حاصل ہوتا ہے۔ تیاری کا یہ کیمیاوی طریقہ (Wurtz Filling Reaction) کہلاتا ہے۔

$$C_6H_5 + Br + 2Na + CH_3Br = C_6H_5Br + 2NaBr$$

۴۔ خواص:- طبعی:- ٹالوین ایک بے رنگ رقیق ہے۔ اسکی کثافت نوعی 0.882 ہے۔ یہ 111°C پر اُبلتا ہے۔ یہ انتہائی آتشگیر ہے۔ اس کے خواص بنزین سے مشابہ ہیں لیکن میتھائیل گروپ کی موجودگی کی وجہ سے اس کے بہت سے خواص بنزین سے مختلف بھی ہیں۔ ٹالوین اور پیرافن (C_nH_{2n+2}) کے اکثر و بیشتر

خواص مشترک ہیں کیونکہ $C_6H_5CH_3$ میتھین (CH_4) کا (derivative) ہے جسکا ایک ہائیڈروجن ایٹم فینائل گروپ (C_6H_5) سے بدل جاتا ہے۔

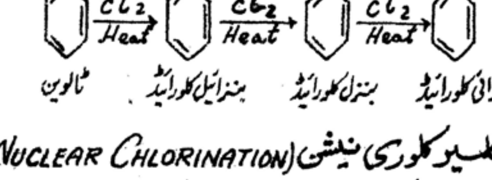
کیمیاوی: ۱۔ کلوری نیشن (CHLORINATION):۔ ٹالوین کا کلورین کے ساتھ کیمیاوی تعامل کلوری نیشن کہلاتا ہے۔ یہ عمل دو طریقوں پر ہوتا ہے

(i) سائیڈ چین سبسٹی ٹیوشن (Side chain Substitution) کے ذریعہ۔

(ii) نیوکلیر سبسٹی ٹیوشن (Nuclear Substitution) کے ذریعہ

سائیڈ چین کلوری نیشن :۔ اس عمل میں بنزین نیوکلیس سے متصل میتھائیل گروپ (CH_3 جو) کا ہائیڈروجن ایٹم کیمیاوی عمل کے مناسب حالات میں ایک ایک کرکے الگ ہوتا جاتا ہے اور اس کی جگہ کلورین یا برومن ایٹم لے لیتا ہے۔ (یہ عمل کیٹالسٹ کی موجودگی میں تیز تر ہو جاتا ہے۔ لوہا یا فیرک سالٹ اس مقصد کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ (انہیں ہیلوجن کیریر (Halogen Carrier) کہتے ہیں۔

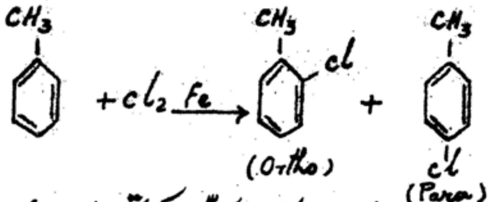
مثال :۔ اونچے درجہ حرارت اور روشنی کی موجودگی میں لیکن ہیلوجن کیریر کی عدم موجودگی میں جب کلورین گیس اُبلتے ہوئے ٹالوین میں ڈالا جاتا ہے تو ٹالوین ($C_6H_5-CH_3$) کے اندر (CH_3) گروپ کا تین ہائیڈروجن ایٹم ایک ایک کرکے کلورین ایٹم سے بدل جاتا ہے۔



ٹالوین ۔ بنزائیل کلورائیڈ ۔ بنزل کلورائیڈ ۔ بنزوٹرائی کلورائیڈ

نیوکلیر کلوری نیشن (NUCLEAR CHLORINATION):۔ سورج کی روشنی کی عدم موجودگی اور ہیلوجن کیریر کی موجودگی میں بنزین رنگ (Benzene Ring) کا ہائیڈروجن ایٹم، کلورین ایٹم سے بدل جاتا ہے ابتدا میں جو مرکب ملتا ہے وہ آرتھو کلوروٹالوین اور پیرا کلوروٹالوین کا مکسچر ہوتا ہے۔ طویل کلوری نیشن کے

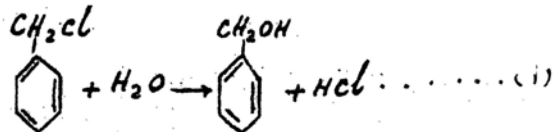
نتیجہ میں ٹرائی کلورو ٹالوین پیدا ہوتا ہے۔



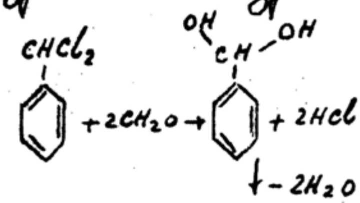
ٹالوین کے کلورین آمیز مرکب کی تحلیل مائی

(HYDROLYSIS OF CHLORINATED PRODUCT OF TOULENE)

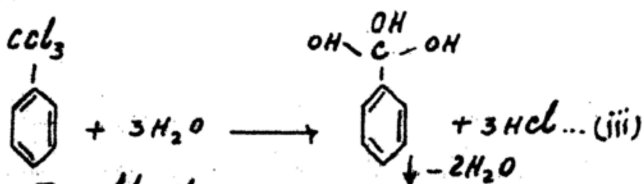
ٹالوین کے کلورین آمیز مرکب اور الکائیل ہلائیڈ (CH_3Cl ، CH_3I ، C_2H_5Cl وغیرہ) میں بڑی مماثلت ہے۔ الکائیل ہلائیڈ کی طرح یہ تمام مرکبات جب پانی میں اُبالے جاتے ہیں تو تحلیل مائی (Hydrolysis) ہوتی ہے۔ اور بالترتیب بنزائیل الکوحل، بنزل ڈی ہائیڈ اور بنزوائک ایسڈ بنتے ہیں۔ مثلاً



Benzyl-Chloride Benzyl Alcohol.



Benzal chloride C_6H_5CHO (Benzal dehyde)...(ii)



Benzo-Tri-Chloride.

C_6H_5COOH (Benzoic acid)

ٹالوین پر تکسیدی عامل کا اثر

(OXIDATION OF TOULENS)

ٹالوین کی تکسید کے لئے متعدد تکسیدی عامل استعمال ہوتے ہیں۔ ہر حالت میں سائیڈ چین کا CH_3 گروپ $COOH$ گروپ سے بدل جاتا ہے جس کے نتیجہ میں بنزوائک ایسڈ تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_5CH_3 \xrightarrow{[O]} C_6H_5COOH$$

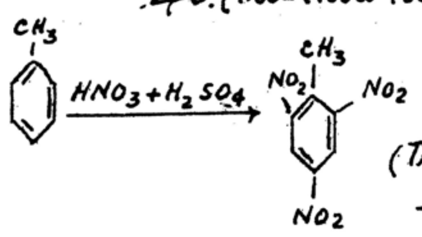
بنزوائک ایسڈ

مندرجہ ذیل مرکبات تکسیدی عامل (Oxidising agent) کے طور پر کام کرتے ہیں اور ہر ایک کے ساتھ مندرجہ بالا کیمیاوی تعامل ہوتا ہے۔

تکسیدی عامل: ۱۔ کھارا $KMnO_4$ ۲۔ $H_2SO_4 + MnO_2$
۳۔ $(H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7)$ ۴۔ ڈائیلوٹ HNO_2 وغیرہ۔

ٹالوین کے دیگر کیمیاوی تعامل

۱۔ مرتکز HNO_3 اور H_2SO_4 کے ساتھ:۔ جب مرتکز HNO_3 اور مرتکز H_2SO_4 کے مکسچر کے ساتھ ٹالوین گرم کیا جاتا ہے تب ٹرائی نائٹروٹالوین (Tri-Nitro Toluene) بنتا ہے۔

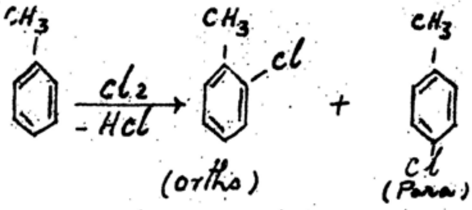


(Tri-Nitro-Toluene)

۲۔ مرتکز H_2SO_4 کے ساتھ:۔ جب مرتکز سلفیورک ایسڈ تنہا ٹالوین $(C_6H_5CH_3)$ کے ساتھ کیمیاوی تعامل کرتا ہے تو آرتھو اور پیرا ٹالوین سلفیونک ایسڈ (O. and P. toluene Sulphonic acid) کا مکسچر تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_4\begin{matrix}\diagup CH_3 \\ \diagdown \boxed{H + HO}\,SO_3H\end{matrix} \longrightarrow C_6H_4\begin{matrix}\diagup CH_3 \\ \diagdown SO_3H\end{matrix} + H_2O.$$

۳۔ ہیلوجن Cl_2، Br_2 وغیرہ کے ساتھ :۔ جب کلورین یا برومن کیمیاوی طور پر ٹالوین سے ملتا ہے تو نیوکلیس کا ایک یا ایک سے زیادہ ہائیڈروجن ایٹم کی جگہ کلورین یا برومن ایٹم لے لیتا ہے۔



استعمال :۔ ۱۔ ٹالوین ایک تجارتی محلل (Solvent) ہے۔

۲۔ اس سے دھماکہ کرنے والے مادے مثلاً (Tre-Netro-Tolaene) تیار کئے جاتے ہیں جسکی جنگی اہمیت ہے۔

۳۔ اس سے مختلف ادویات اور رنگ (dyes) تیار ہوتے ہیں۔

۴۔ اس سے سکرین (Saccharine) اور چھاپہ خانہ کی روشنائی بنتی ہے۔

۵۔ پٹرول اور بنزین میں ملا کر اسے اینٹی فریز (Anti - freeze) کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

ٹالوین اور بنزین کا تقابل
(COMPARISON OF TOLUENE AND BENZENE)

(اشتراک عمل — SIMILARITIES)

	بنزین - (BENZENE)	ٹالوین - (TOLUENE)
۱۔ نائٹریشن (Nitration)	مرتکز HNO_3 اور مرتکز H_2SO_4 کے مکسچر کے ساتھ بنزین، مونو۔ ڈائی اور ٹرائی نائٹرو بنزین پیدا کرتا ہے۔	اسی طرح ٹالوین بھی مونو (mono) ڈائی (di) اور ٹرائی (Tri) نائٹرو ٹالوین دیتا ہے۔
۲۔ سلفونیشن (Sulphonation)	گرم اور مرتکز H_2SO_4 کے ساتھ بنزین سلفونک ایسڈ پیدا کرتا ہے۔	گرم مرتکز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ آرتھو (Ortho) اور پیرا (Para) ٹالوین سلفونک ایسڈ پیدا کرتا ہے۔
۳۔ ہیلوجی نیشن (Halogenation)	سرد تاریکی میں اور ہیلوجن کیریر (Halogen Carrier) کی موجودگی میں نیوکلیر بدل پذیری کے ذریعہ مونو۔ ڈائی اور ٹرائی کلورو بنزین یا برومو بنزین تیار کرتا ہے	مذکورہ حالت میں اسکے ساتھ بھی نیوکلیر بدل پذیری کا عمل ہوتا ہے جسکے نتیجہ میں آرتھو اور پیرا کلورو ٹالوین یا برومو ٹالوین حاصل ہوتا ہے۔
۴۔ فرائیڈل کرافٹ ری ایکشن (Friedal Craft Reaction)	خشک $AlCl_3$ اور CH_3I کے ساتھ اعلیٰ ہومو لوگز (Homologues) پیدا کرتا ہے۔	یہ بھی اعلیٰ ہومولوگز دیتا ہے

تضاد عمل (DISSIMILARITIES)

۱۔ ہیلوجی نیشن (Halogenation)	دھوپ اور گرمی میں یہ الحاقی مرکب (Addition Product) مثلاً $C_6H_6Cl_4$، $C_6H_6Cl_2$ اور C_6H_6Cl بناتا ہے	ٹالوین بدل پذیر مرکب (Substitution Product) پیدا کرتا ہے مثلاً $C_6H_5CH_2Cl$ - $C_6H_5CHCl_2$ - $C_6H_5CCl_3$
۲۔ تکسید (Oxidation)	یہ ایک مستحکم مرکب ہے اور آسانی سے اس پر تکسید کا اثر نہیں ہوتا۔	بڑی آسانی سے اسکی تکسید ہوتی ہے۔ CrO_2Cl_2 کے ساتھ بنزول ڈی ہائیڈ اور $KMnO_4$ کے ساتھ بنزوائک ایسڈ بناتا ہے

ایروميٹک نائٹرو کمپاؤنڈ
(AROMATIC NITRO COMPOUND)

تمام آیرومیٹک کمپاؤنڈ کا امتیازی عمل نائٹریشن (Nitration) ہے جس میں نیوکلیر ہائیڈروجنی ایٹم نائٹرو گروپ (NO_2 group) سے بدل جاتا ہے۔ یہ بنزین کے خواص کے بیان میں اس کا ذکر آچکا ہے۔ اس جماعت کا سب سے اہم فرد نائٹرو بنزین ($C_6H_5NO_2$) ہے

آیرومیٹک نائٹرو کمپاؤنڈ کی نمایاں اہمیت اس لئے ہے کہ اسکا استعمال اونچی طاقت کے دھماکہ خیز مادوں میں ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر T.N.T (Tri-nitro-toluene) (Tri-nitro-resorchinol) Styphnic acid (Tri-nitro-Phenol) Picric - Acid. وغیرہ اس سے بنتے ہیں۔ علاوہ ازیں نائٹرو کمپاؤنڈ بڑی آسانی سے پرائمری امین (Pr- Amines) میں تبدیل ہوجاتا ہے جو بہت سے رنگ اور بینٹ کے لئے خام مال کا کام دیتا ہے۔

نائٹرو بنزین (NITRO-BENZENE ($C_6H_5NO_2$))

تجربہ گاہ میں تیاری: تجربہ گاہ بنزین کے نائٹریشن سے نائٹرو بنزین تیار کیا جاتا ہے۔ جب مرتکز نائٹرک ایسڈ ($C.\ HNO_3$) اور سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) کے مکسچر کے ساتھ بنزین $60°$ ع تک گرم کیا جاتا ہے تو کیمیاوی تعامل کے نتیجے میں نائٹرو بنزین حاصل ہوتا ہے۔

$$\underset{\text{بنزین}}{C_6H_5}\ \boxed{H \quad + \quad HO}\ NH_2 \xrightarrow{C.\ H_2SO_4} \underset{\text{نائٹرو بنزین}}{C_6H_5NO_2} + H_2O.$$

تفصیل:۔ گول پیندی والے فلاسک میں تقریباً 50 میلی لیٹر بنزین لیکر 60 میلی لیٹر مرتکز نائٹرک ایسڈ اور 70 میلی لیٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ کا مکسچر بڑی احتیاط سے آہستہ آہستہ ملایا جاتا ہے۔ ایسڈ مکسچر کا صرف ایک میلی لیٹر ایک بار ڈالا جاتا ہے اور ہر دفعہ فلاسک کو اچھی طرح ہلا کر پانی سے ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ جب ایسڈ مکسچر کی تمام مقدار فلاسک میں ڈال دی جاتی ہے تو اسے پانی کی نادھ پر رکھ کر ایک گھنٹہ تک گرم کیا جاتا ہے۔ درجہ حرارت $60°c - 50°$ کے درمیان رہتا ہے۔ کیمیاوی تعامل کے بعد نائٹرو بنزین کی زرد تہہ اوپر جمع ہو جاتی ہے۔ اسے الگ کر کے سوڈیم کاربونیٹ کا محلول ڈالا جاتا ہے تاکہ فاضل ایسڈ ہٹ جائے۔ نائٹرو بنزین نچلی تہہ میں آجاتا ہے جسے الگ کر کے متعدد بار پانی سے دھو کر کیلشیم کلورائیڈ سے خشک کیا جاتا ہے۔ آخر میں عمل تقطیر کے ذریعہ $211°$ ع 207 پر خالص نائٹرو بنزین حاصل ہوتا ہے۔

خواص:۔ (طبعی) نائٹرو بنزین زرد رنگ کا زہریلا رقیق ہے جسکی کثافت نوعی 1.2 ہے۔ یہ پانی میں ملتا ہے لیکن نامیاتی محلل میں حل ہو جاتا ہے۔ اس کا نقطہ اُبال $210°c$ ہے۔ پانی کے بھاپ کے ساتھ ساتھ اسکی تبخیر ہوتی ہے Essence of Myrbane کے تجارتی نام سے اشیاء کو خوشبودار بنانے کے لیے استعمال ہوتا تھا لیکن اب اس کا استعمال ممنوع ہے۔

اہم کیمیاوی تعامل
(IMPORTANT CH. REACTIONS)

۱۔ ٹن اور ھائیڈروکلورک ایسڈ (Sn and Hcl) کے ساتھ :-
جب نائٹرو بنزین کو ٹن (Sn) کے ساتھ Hcl کی موجودگی میں اُبالا جاتا ہے تو انیلین (Aniline $C_6H_5NH_2$) بنتا ہے۔ Sn اور Hcl کے تعامل سے نسنیٹ ہائیڈروجن پیدا ہوتا ہے جس کے ذریعہ نائٹرو بنزین کی تحویل ہوتی ہے۔ اس عمل میں NO_2 گروپ، NH_2 گروپ سے بدل جاتا ہے۔

$$Sn + 2HCl = SnCl_2 + 2H$$

$$C_6H_5NO_2 + 6H = C_6H_5NH_2 + 2H_2O.$$

انیلین

۲۔ جستہ کے سفوف اور نوشادر (Zn-dust & NH_4Cl) کے ساتھ
کسی غیر متعلق واسطہ (Neutral Medium) مثلاً Zn اور NH_4Cl کے ساتھ نائٹرو بنزین کی تحویل ہوتی ہے۔ Zn اور NH_4Cl کے باہمی تعامل سے نیسنٹ ہائیڈروجن (Nascent Hydrogen) پیدا ہوتا ہے جو نائٹرو بنزین کو فینائیل ہائیڈروکسیل امین (Phenyl Hydroxyl Amine) میں تبدیل کر دیتا ہے۔

$$C_6H_5NO_2 + 2H = C_6H_5NHOH$$

(Phenyl Hydroxyl-amine)

۳۔ جستہ کے سفوف اور کاسٹک سوڈا (Zn-dust & NaOH) کے ساتھ :- کھارے واسطے مثلاً Zn اور NaOH کے ساتھ جب نائٹرو بنزین کو اُبالا جاتا ہے تو یہ بالترتیب azoxy-benzene، azo-benzene، hydrazo benzene اور benzene میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$2C_6H_5NO_2 \xrightarrow[-3H_2O]{6H} C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{N}}=N-C_6H_5 \xrightarrow[-H_2O]{2H}$$

$$C_6H_5-N=N-C_6H_5 \xrightarrow{2H} C_6H_5-NH-NH-C_6H_5$$

نائٹرو بنزین کی تیاری میں مرتکز H_2SO_4 اور مرتکز HNO_3 کا استعمال

تجربہ گاہ میں نائٹرو بنزین کی تیاری بنزین (C_6H_6) ہوتی ہے۔ جب بنزین کا نائٹریشن مرتکز HNO_3 کے ذریعہ ہوتا ہے تو پانی (H_2O) بھی پیدا ہوتا ہے۔ یہ پانی HNO_3 کے ارتکاز یعنی طاقت کو کم کر دیتا ہے جس کی وجہ سے نائٹریشن کا عمل نامکمل رہ جاتا ہے۔ مرتکز H_2SO_4 مکسچر میں اسی لئے لیا جاتا ہے کہ یہ پیدا شدہ پانی کو جذب کر لیتا ہے جسکی وجہ سے HNO_3 کی طاقت گھٹنے نہیں پاتی۔

$$C_6H_6 + HNO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + (H_2SO_4 + H_2O)$$

نائٹرو بنزین کے استعمال :-

۱۔ سستے صابن اور جوتے کے پالش میں خوشبو کرنے کے لئے Oil of mirbane کے نام سے استعمال ہوتا ہے۔

۲۔ انیلین، بنزی ڈائن اور azo - dyes کی تیاری میں خام مال کا کام دیتا ہے۔

۳۔ نامیاتی کیمیا میں محلل کا کام کرتا ہے مثلاً Friedal - Craft تعامل میں۔

۴۔ یہ ایک تکسیدی عامل ہے۔

ائیرمیٹک امین (AROMATIC AMINE)

جب امینو گروپ (NH_2 group) بنزین کے نیوکلیر ہائیڈروجن ایٹم کی جگہ لے لیتا ہے تو ائیرومیٹک امین بنتا ہے۔ مثال کے طور پر $C_6H_5NH_2$ (انیلین) ایلیفیٹک امین (Aliphatic Amines) کی طرح یہ بھی امونیا (NH_3) سے اخذ کیا جاتا ہے۔ لہٰذا اسکی بھی تین قسمیں ہیں۔

۱۔ پرائمری امین (Primary Amine) جب NH_3 کا ایک ہائیڈروجن ایٹم C_6H_5 گروپ سے بدل جاتا ہے تو یہ بنتا ہے مثلاً $NH_2-C_6H_5$ (انیلین)

۲۔ سکنڈری امین (Secondary Amine) جب NH_3 کے دو ہائیڈروجن ایٹم کی جگہ دو C_6H_5 گروپ لے لیتا ہے تو یہ بنتا ہے مثلاً $NH-(C_6H_5)_2$

(ڈائی فینائل امین)

۳۔ ٹرشی اری امین (Tertiary Amine) جب NH_3 کا تینوں ہائیڈروجن ایٹم C_6H_5 گروپ سے بدل جاتا ہے تو یہ بنتا ہے۔ مثلاً $N-(C_6H_5)_3$
(ٹرائی فینائل امین)

ANILINE ($C_6H_5NH_2$) انیلین

تیاری تجربہ گاہ میں:- تجربہ گاہ میں انیلین کی تیاری کے لیے ٹن اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ذریعہ نائٹرو بینزین ($C_6H_5NO_2$) کی تحویل کی جاتی ہے۔

$$C_6H_5NO_2 + 6[H] \longrightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O.$$

تفصیل:- 20 گرام نائٹرو بینزین اور 40 گرام دانہ دار ٹن کو ایک چپٹی پیندی والے فلاسک میں لیے جاتے ہیں۔ اس مکسچر میں 100 ملی لیٹر مرتکز نائٹرک ایسڈ تھوڑی تھوڑی مقدار میں وقفے سے ڈالا جاتا ہے اور ہر بار فلاسک کو اچھی طرح ہلایا جاتا ہے۔ آخر میں تمام اجزاء کو تقریباً 90°C تک گرم کیا جاتا ہے۔ کیمیاوی عمل جب اختتام کے قریب ہوتا ہے تو ایسڈ کی بڑی مقدار ایک ساتھ بھی ڈالی جا سکتی ہے۔ فلاسک کو اتنی دیر تک گرم کیا جاتا ہے کہ نائٹرو بینزین کی بو ذائل ہو جائے عمل کے بعد جب ٹھنڈا کرنے پر ایک ٹھوس مرکب پیدا ہوتا ہے جس کا فارمولا $(C_6H_5NH_2 \cdot HCl)_2 \cdot SnCl_4$ ہے۔

$$Sn + 4HCl \longrightarrow SnCl_4 + 2H_2$$

$$C_6H_5NO_2 + 6[H] \longrightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O.$$

$$\underset{\text{Aniline}}{2C_6H_5NH_2} + 2HCl + \underset{\text{Stannic chloride}}{SnCl_4} \longrightarrow \underset{\text{(Double-Salt)}}{(C_6H_5NH_2 \cdot HCl)_2SnCl_4}$$

اس ڈبل سالٹ کو کاسٹک سوڈا کے محلول سے دھویا جاتا ہے جس کے نتیجے میں انیلین گہرے بھورے روغن کی شکل میں الگ ہو جاتا ہے اور سطح پر تیرتا رہتا ہے اسے الگ کر کے کسری تقطیر کی جاتی ہے جسکے بعد انیلین تیار ہوتا ہے۔

$$(C_6H_5NH_2 \cdot HCl)_2 \cdot SnCl_4 \longrightarrow \underset{\text{انیلین}}{2C_6H_5NH_2} + Na_2SnO_3 + 6NaCl.$$

انیلین کی تیاری ۔ دوسرے طریقوں سے

ھوف مین کا طریقہ (HAFFMAN METHOD) :- جب بنزامائیڈ ($C_6H_5CONH_2$) برومن اور کاسٹک پوٹاش کے مکسچر کو گرم کیا جاتا ہے تو انیلین تیار ہوتا ہے

$$C_6H_5CONH_2 \xrightarrow{Br_2/KOH} C_6H_5NH_2$$

فینائول (C_6H_5OH) سے :- خشک زنک کلورائیڈ کی موجودگی میں جب امونیا اور فینائول کے مکسچر کو 300° ع تک گرم کیا جاتا ہے تو انیلین تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_5OH + NH_3 \xrightarrow[300°c]{ZnCl_2} C_6H_5NH_2 + H_2O.$$

کلوروبنزین (C_6H_5Cl) سے :- جب کلوروبنزین اور سیال امونیا کو اونچے دباؤ پر کیٹالسٹ (Cu_2Cl_2 یا Cu_2O) کی موجودگی میں 200° ع تک گرم کیا جاتا ہے تو انیلین تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_5Cl + 2NH_3 \xrightarrow[or\ Cu_2O]{Cu_2Cl_2} C_6H_5NH_2 + NH_4Cl$$

تجارتی طریقہ :- تجارتی مقصد کے لئے انیلین تیار کرنے کے لئے نائٹروبنزین کی تحویل کی جاتی ہے۔ لوہے کے ٹکڑے اور مرتکز ہائیڈروکلورک ایسڈ کو تحویلی عامل (Reducing Agent) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اصلی طریقہ میں ایسڈ کا استعمال مختصر مقدار میں ہوتا ہے اور نائٹروبنزین کی تحویل لوہا اور پانی کے ذریعہ ہوتی ہے۔

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + 2[H]$$

$$C_6H_5NO_2 + 6[H] \rightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O.$$

$$FeCl_2 + 2H_2O \rightarrow Fe(OH)_2 + 2HCl$$

$$6Fe(OH)_2 + C_6H_5NO_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 + 6Fe(OH)_2$$

انیلین

خواص :- (طبعی) تازہ تیار شدہ انیلین بے رنگ روغن کی طرح ہوتا ہے اسکی

بو بدمزہ ہوتی ہے اور فطرتاً زہریلا ہوتا ہے۔ ہوا میں کچھ دیر تک چھوڑ دینے سے اس کا رنگ تکسید کی وجہ سے گہرا بھورا ہو جاتا ہے۔ عملی طور پر پانی میں غیر حل پذیر ہے لیکن نامیاتی محلل (Organic Solvent) اور آبخارات میں حل پذیر ہے۔

انیلین کے اہم کیمیاوی تعامل
(IMPORTANT REACTIONS OF $C_6H_5NH_2$)

انیلین کا ایک سالمہ ($C_6H_5\ NH_2$) دو الگ الگ حصوں پر مشتمل ہے۔

(i) پہلا NH_2 گروپ جو نیوکلیر کاربن سے متصل ہے۔

(ii) دوسرا خود بینزین نیوکلیس (Benzene Nucleus) سے

لہذا اس کا کیمیاوی عمل ان دونوں حصوں یا شاخوں سے وابستہ ہے۔ یعنی کچھ کیمیاوی تعامل NH_2 گروپ کی وجہ سے عمل پذیر ہوتے ہیں اور کچھ بینزین نیوکلیس کی وجہ سے۔

NH_2 گروپ کا عمل :-

۱۔ اساسی صفت (BASIC NATURE) :- انیلین ایک کمزور اساس (Base) ہے۔ لہذا ایسڈ سے تعامل کے بعد سالٹ یا نمک پیدا کرتا ہے۔

مثلاً HCl سے ملکر انیلین ہائیڈرو کلورائیڈ ($C_6H_5\ NH_2 . HCl$) بناتا ہے۔

H_2SO_4 کے ساتھ انیلین سلفٹ $(C_6H_5\ NH_2)_2 . H_2\ SO_4$ بناتا ہے اور

$PtCl_4$ کے ساتھ ڈبل سالٹ $(C_6H_5NH_2HCl)_2PtCl_4$ بناتا ہے۔

۲۔ ایسڈ کلورائیڈ ($CH_3\ COCl$) کے ساتھ :- ایسڈ کلورائیڈ سے تعامل کے نتیجہ میں NH_2 گروپ کا ایک H - ایٹم الگ ہو جاتا ہے اس کی جگہ $COCH_3$ گروپ لے لیتا ہے۔ اور اس طرح ایسٹ اینلائیڈ حاصل ہوتا ہے۔ جو سفید رنگ کا ٹھوس ہے بخار کی دوا کے طور پر شروع میں اسکا بہت استعمال تھا۔

$$C_6H_5NH_2 + CH_3COCl \longrightarrow C_6H_5COCH_3 + HCl.$$

(Aniline) (Acetyl chloride) (Acet-anilide)

۳۔ ایسڈ این ہائیڈرائیڈ $(CH_3\ CO)_2\ O$ کے ساتھ :- ایسڈ کلورائیڈ

کی طرح یہ بھی انیلین کے ساتھ کیمیاوی تعامل کرکے ایسٹ انی لائیڈ پیدا کرتا ہے۔

$$C_6H_5NH_2 + (CH_3CO)_2O \longrightarrow C_6H_5COCH_3 + CH_3COOH$$

۴۔ بنزوائیل کلورائیڈ (SCHOTTEN-BAUMANN REACTION):-
(C_6H_5COCl) جب انیلین سے کیمیاوی تعامل کرتا ہے تو بنزانیلائیڈ (Ben-
zanilide) تیار ہوتا ہے۔ یہ عمل Schotten - Baumann کا عمل
کہلاتا ہے اور اس کے ذریعہ نامیاتی مرکبات میں NH_2 گروپ کی شناخت ہوتی ہے۔

$$C_6H_5NH_2 + C_6H_5COCl \xrightarrow{NaOH} C_6H_5NH.COC_6H_5 + NaCl + H_2O.$$

(Benzoyl-Chloride) (Benzanilide)

۵۔ الکائیل ہلائیڈ (CH_3I یا C_2H_5I وغیرہ) کے ساتھ:-
یہ کیمیاوی عمل Alkylation کہلاتا ہے اس میں NH_2 گروپ کا ہائیڈروجن ایٹم
الکائیل گروپ (CH_3 گروپ یا C_2H_5 گروپ وغیرہ) سے بدل جاتا ہے۔

$$C_6H_5NH_2 \xrightarrow{CH_3I} C_6H_5NHCH_3$$

Methyl - aniline.

۶۔ کاربائیل امائن ری ایکشن (CARBYL AMINE REACTION)
جب انیلین کو کلوروفارم اور الکوحل آمیز کاسٹک پوٹاش کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے
تو فینائیل آئسوسائنائیڈ (C_6H_5CN) تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_5\boxed{NH_2 \quad + Cl_3}HC + 3KOH \rightarrow C_6H_5CN + 3KCl + 3H_2O.$$

کلوروفارم　　فینائیل آئسوسائنائیڈ

۷۔ ڈائیزو ری ایکشن (DIAZO - REACTION):- یہ کیمیاوی عمل کسی بھی
ایمین (Amine) اور نائٹرس ایسڈ (HNO_2) کے درمیان واقع ہوتا ہے۔
اور نامیاتی کیمیا میں بڑی اہمیت کا حامل ہے۔ اس عمل کے ذریعہ ایلی فیٹک پرائمری
ایمین اور ایرومیٹک پرائمری ایمین کے درمیان فرق کیا جاتا ہے۔ ایلی فیٹک پرائمری
ایمین (Aliphatic Primary Amine) جب نائٹرس ایسڈ سے تعامل
کرتا ہے تو الکوحل تیار ہوتا ہے۔ برخلاف اس کے ایرومیٹک پرائمری ایمین

(Aliphatic Primary Amine) جب نائٹرس ایسڈ سے تعامل کرتا ہے تو الکوحل تیار ہوتا ہے۔ برخلاف اسکے ایرومیٹک پرائمری امین (Aromatic Primary Amine) مثلاً انیلین نائٹرس ایسڈ کے ساتھ ڈائزونیم سالٹ (Diazonium Salt) پیدا کرتا ہے۔ اس کیمیاوی تعامل کو Diazotization کہتے ہیں۔

لہذا جب انیلین ($C_6H_5NH_2$) اور نائٹرس ایسڈ (HNO_2) کیمیاوی تعامل کرتے ہیں تو بینزین ڈائزونیم کلورائیڈ تیار ہوتا ہے۔ نائٹرس ایسڈ کیمیاوی طور ناپائیدار ہوتا ہے۔ اس لئے پہلے سے اسے تیار کر کے نہیں رکھا جاتا بلکہ ری ایکشن مکسچر ہی میں پیدا ہوتا ہے۔ اس مقصد کے لئے سوڈیم نائٹرائیٹ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کا مکسچر انیلین کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔

$$NaNO_2 + HCl = HNO_2 + NaCl$$

$$C_6H_5NH_2 + HNO_2 + HCl = C_6H_5N_2Cl + H_2O.$$

(بینزین ڈائی زونیم کلورائیڈ)

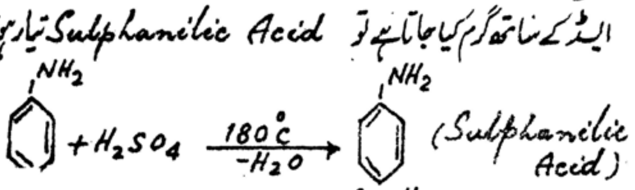
۵۔ الڈی ہائیڈ (ALDEHYDE) کے ساتھ:- ایرومیٹک الڈی ہائیڈ کے ساتھ انیلین انجادی یا تکثیفی پیداوار دیتا ہے جسے (Schiff's Base) کہتے ہیں

$$C_6H_5N\boxed{H_2 + O} = H.C.C_6H_5 \rightarrow C_6H_5N=HC.C_6H_5 + H_2O.$$

(Benzal dehyde) (Benzylidene aniline.

بینزین نیوکلیس کا عمل:- اس عمل میں انیلین کے اندر موجود نیوکلیر ہائیڈروجن ایٹم بدل پذیر ہوتا ہے۔

۱۔ مرتکز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ:- $180° - 200°c$ پر انیلین مرتکز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو Sulphanilic Acid تیار ہوتا ہے۔



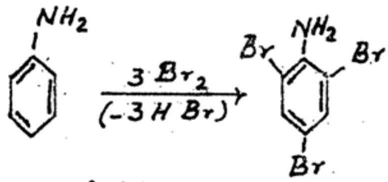
۲۔ ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) کے ساتھ:- جب انیلین گلاشیل ایسٹک ایسڈ (Glacial Acetic Acid) کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تب ایسٹ

انیلائیڈ (Acet - anilide) تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_5NH_2 + CH_3COOH \rightarrow C_6H_5NH.COCH_3 + H_2O.$$

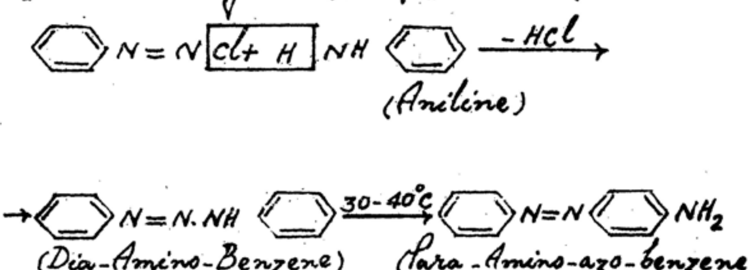
(Acet-Anilide)

۳۔ برومین کے پانی (Br-Water) کے ساتھ:- کمرہ کے درجہ حرارت پر برومین کا پانی انیلین سے تعامل کرکے 2:4:6 tri-bromo aniline پیدا کرتا ہے۔



(2:4:6 tribromo aniline)

کوپلنگ ری ایکشن (COUPLING REACTION):- ڈائی زونیم سالٹ کے ساتھ انیلین کوپلنگ ری ایکشن دیتا ہے اسکے نتیجے میں Azo - dyes بنتے ہیں۔



سینڈ میئر ری ایکشن (SANDMEYER REACTION):- سینڈ میئر نے تجربہ کیا کہ ڈائی زونیم سالٹ کا (-N=N-) گروپ کلورین، یا برومین یا سائنائیڈ سے بدل پذیر ہے۔ لہٰذا ہیلوجن ایسڈ یا پوٹاشیم سائنائیڈ کی موجودگی میں جب Cu_2Cl_2 یا Cu_2Br_2 یا سائنائیڈ کا محلول ڈائی زونیم سالٹ کے محلول میں ڈالا جاتا ہے تو بالترتیب کلورو بنزین یا سائنو بنزین بنتا ہے۔ اس کیمیائی تعامل کو Sandmeyers Reaction کہتے ہیں۔

$$C_6H_5-N=N-Cl + HCl \xrightarrow{Cu_2Cl_2} C_6H_5Cl + N_2 + HCl.$$

(Benzene dizonium Chloride) Chloro - Benzene)

$$C_6H_5-N=N-Cl+HBr \xrightarrow{Cu_2Br_2} C_6H_5Br+N_2+HBr.$$

(Bromo-Benzene)

$$C_6H_5-N=N-Cl+KCN \xrightarrow{Cu_2(CN)_2} C_6H_5CN+N_2+KCl.$$

(Cyano - Benzene)

نائٹروبنزین اور انیلین میں امتیاز

(DISTRUCTION BETWEEN NITROBENZENE & ANILINE)

نائٹروبنزین ($C_6H_5NO_2$) کو جستہ کے سفوف، امونیم کلورائیڈ (NH_4Cl) اور ایتھائیل الکوحل کے ساتھ گرم کر کے امونیکل سلور نائٹریٹ (Ammonical Silver Nitrate) کے ساتھ فلٹر کرنے پر سلور یا چاندی کا رسوب (Precipitate) حاصل ہوتا ہے جس کا رنگ بھورا ہوتا ہے۔ برخلاف اس کے $NaNO_2$ اور HCl کے ساتھ ڈائی زوٹائیزیشن (Diazotization) کے نتیجہ میں انیلین ($C_6H_5NH_2$) جو ڈائی زونیم سالٹ پیدا ہوتا ہے اسے بیٹا نیپتھول (B-Napthol) کے کھارے محلول میں ڈالنے سے خوشنما لال رنگ ابھر آتا ہے۔

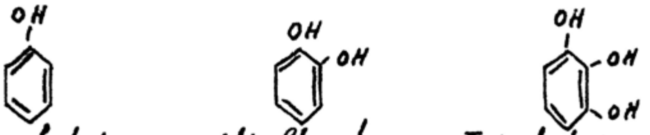
استعمال:- ۱۔ انیلین سے رنگ اور رنگنے کے مسالے بنائے جاتے ہیں۔

۲۔ اس سے بہت سی مفرد دوائیں بنائی جاتی ہیں۔

۳۔ ربڑ میں گندھک ملانے کا عمل اسکے ڈالنے سے تیز تر ہو جاتا ہے۔

فیناؤل یا کاربولک ایسڈ PHENOL-(C_6H_5OH)

یہ ایک ایسا نامیاتی مرکب ہے جس میں OH- گروپ بنزین (C_6H_6) کے نیوکلیر کاربن سے براہ راست متصل ہوتا ہے۔ مثلاً -OH چونکہ اس میں صرف ایک OH- گروپ متصل ہے اس لئے اسے مونو ہائیڈرک (Mono - hydric) فیناؤل کہتے ہیں۔ اگر نیوکلیس میں دو OH گروپ شامل ہوں تو ڈائی ہائیڈرک فیناؤل اور اگر تین گروپ شامل ہوں تو ٹرائی ہائیڈرک فیناؤل بنتے ہیں۔



(Mono-hydric Phenol) (di-hydric Phenol) (Tri-hydric Phenol)

بنزین رنگ سے OH گروپ کے اتصال یا وابستگی کی ایک صورت اور ہوتی ہے وہ یہ کہ OH گروپ نیوکلیر کاربن سے براہ راست وابستہ نہیں ہوتا بلکہ ٹالوین ($C_6H_5CH_3$) میں موجود CH_3 گروپ کے ہائیڈروجن ایٹم کو ہٹا کر اسکی جگہ لے لیتا ہے۔ ایسی حالت میں جو ہائیڈروکسی کمپاؤنڈ بنتا ہے اُسے فیناؤل نہیں بلکہ ایرومیٹک الکوحل کہتے ہیں۔ مثلاً



Toluene Benzyl-Alcohol

فیناؤل کی تیاری (PREPARATION OF PHENOL)

۱۔ کول ٹار (COAL TAR) سے :- فیناؤل (کاربولک ایسڈ) کے حصول کا اہم ذریعہ کول ٹار ہے۔ جب کول ٹار کی کسری تقطیر (Fractional Distillation) کی جاتی ہے تو 170 - 230°c کے درمیان جو عرق مقطر (Distillate) حاصل ہوتا ہے اسکے خاص اجزاء فیناؤل نفطلین (Napthalene) ہوتے ہیں۔ جب یہ عرق ٹھنڈا ہوتا ہے تو نفطلین کرسٹل یا بلّور کی شکل میں الگ ہو جاتا ہے۔ حاصل شدہ روغن آمیز رقیق میں کاسٹک سوڈا ملا کر اُبالا جاتا ہے۔ کچھ دیر کے اُبالنے کے بعد ٹھنڈا کر کے اس میں CO_2 گیس داخل کیا جاتا ہے جس کے نتیجہ میں سوڈیم کاربونٹ اور فیناؤل (C_6H_5OH) حاصل ہوتا ہے۔ اس میں تھوڑا پانی بھی شامل ہوتا ہے جسے قیف کے ذریعہ علیحدہ کر لیا جاتا ہے اور فیناؤل کے روغن آمیز رقیق کی دوبارہ تقطیر کی جاتی ہے جس سے خالص مرکب حاصل ہوتا ہے

۲۔ بنزین (C_6H_6) سے :- سب سے پہلے بنزین کو مرتکز سلفیورک ایسڈ ($Conc. H_2SO_4$) سے ملا کر بنزین سلفونک ایسڈ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اسے کاسٹک

سے ملاکر ایسڈ کے اجزار کو زائیل کیا جاتا ہے جس سے بنزین سلفونٹ (Benzene - Sulphonate) ملتا ہے اسے مزید کاسٹک کاسٹک سوڈا میں ملا کر پگھلایا جاتا ہے جس کے نتیجہ میں سوڈیم فینٹ (Sodium Phenate) حاصل ہوتا ہے۔ سوڈیم فینٹ دوبارہ سلفیورک ایسڈ تعامل کرتا ہے جس سے فیناؤل تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_6 \xrightarrow[(-H_2O)]{C.\,H_2SO_4} \underset{\text{(Sulphonic Acid)}}{C_6H_5SO_3H} \xrightarrow[(-H_2O)]{NaOH}$$

$$\underset{\text{(Sod-Benzene Sulphonate}}{C_6H_5SO_3Na} \xrightarrow[NaOH]{fusion} \underset{\text{(Sodium-Phenate)}}{C_6H_5ONa}$$

$$\xrightarrow[(-Na_2SO_4)]{H_2SO_4} \underset{\text{(Phenol)}}{C_6H_5OH}$$

۲۔ کلورین بنزین (C_6H_5Cl) سے :- کلورو بنزین اور سوڈیم ہائیڈ راکسائیڈ ($NaOH$) کے محلول کو 350 - 300 °C درجہ حرارت اور 3000 پاؤنڈ فی مربع انچ دباؤ پر ہائیڈرولائز کرنے سے سوڈیم فینٹ (C_6H_5ONa) بنتا ہے جو (HCl) سے تعامل کرکے فیناؤل تیار کرتا ہے۔

$$C_6H_5Cl + 2NaOH \xrightarrow[3000\,lb/Sq.\,in]{300-350°c} C_6H_5ONa + NaCl + H_2O$$

$$\underset{\text{(Sodium - Phenate)}}{C_6H_5ONa} + HCl \longrightarrow \underset{\text{(Phenol)}}{C_6H_5OH} + NaCl.$$

۳۔ انیلین ($C_6H_5NH_2$) سے :- جب انیلین، $NaOH$ اور HCl سے تعامل کرتا ہے تو بنزین ڈائی زونیم کلورائیڈ ($C_6H_5N_2Cl$) حاصل ہوتا ہے۔ 50 - 60°C پر اسے ہائیڈرولائز کرنے سے فیناؤل تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_5NH_2 \xrightarrow{HNO_2} C_6H_5N_2Cl \xrightarrow{50-60°c} C_6H_5OH.$$

خواص :- طبعی :- یہ ایک بے رنگ بلوری مادہ ہے جو 41°C پر پگھلتا ہے۔ اگر اس میں پانی کی تھوڑی مقدار ملا دی جائے تو اسکا نقطۂ گداز کمرہ کے درجہ حرارت سے کم ہو جاتا ہے۔ الکوحل اور ایتھر میں حل پذیر ہے۔ 183°C پر اس کی تقطیر کی جا سکتی ہے

لیکن اسکی تحلیل (decomposition) نہیں ہوتی اور پانی کے بھاپ کے ساتھ خارج ہوجاتا ہے۔

خواص ۔ کیمیاوی :۔ فیناول میں ایک ٹرشی اری الکوحلک گروپ $COH \equiv$ (Tertiary Alcohlic group) ہوتا ہے جس کی وجہ سے اس کے بعض خواص ایلی فیٹک الکوحل (CH_3OH, C_2H_5OH) سے ملتے جلتے ہیں۔ اس کے علاوہ اس میں بنزین نیوکلیس موجود ہے جس کی وجہ سے اس کے کچھ خواص الکوحل کے خواص سے مختلف ہوتے ہیں۔

کیمیاوی تعامل جو الکوحل سے مشابہ ہیں :۔

۱۔ سوڈیم (Na) کے ساتھ :۔ سوڈیم کے ساتھ کیمیاوی تعامل کے نتیجہ میں سوڈیم فینیٹ (Sodium - Phenate) حاصل ہوتا ہے۔ اس عمل سے فیناول کے ترشہ (acid) ہونے کی تصدیق ہوتی ہے۔

$$2C_6H_5OH + 2Na \quad 2C_6H_5ONa + H_2$$

(Sodium Phenate)

۲۔ ایسٹائیل کلورائیڈ (CH_3COCl) کے ساتھ :۔ ایسٹائیل کلورائیڈ یا ایسٹک اینہائیڈرائیڈ سے کیمیاوی تعامل کرنے پر OH گروپ کا H - ایٹم CH_3CO گروپ سے بدل جاتا ہے

$$C_6H_5O\boxed{H + Cl}COCH_3 \longrightarrow C_6H_5O.COCH_3 + HCl$$

(Phenyl - Acetate)

۳۔ امونیا (NH_3) کے ساتھ :۔ خشک زنک کلورائیڈ ($ZnCl_2$) کی موجودگی میں جب فیناول (C_6H_5OH) امونیا کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو انیلین ($C_6H_5NH_2$) تیار ہوتا ہے۔

$$C_6H_5\boxed{OH + H}NH_2 \longrightarrow C_6H_5NH_2 + H_2O.$$

(ammonia)

۴۔ PCl_5 کے ساتھ :۔ جب فیناول PCl_5 یا کسی بھی فاسفورس ہلائیڈ

سے کیمیاوی تعامل کرتا ہے تو اسکا OH گروپ کلورین ایٹم سے بدل جاتا ہے جس کے نتیجہ میں کلورین بنزین بنتا ہے۔

$$C_6H_5OH + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5Cl + POCl_3 + HCl.$$

۵۔ تکسیدی عمل (OXIDATION) :- کھلی ہوا اور سورج کی روشنی میں تکسیر کی وجہ سے فیناؤل کا رنگ گلابی ہو جاتا ہے۔ پوٹاشیم پرمانگنٹ کے ساتھ تکسیدی تعامل کے بعد Tataric acid اور oxallic acid میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

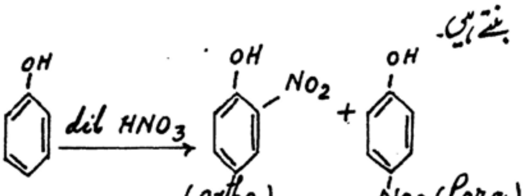
کیمیاوی تعامل جو الکوحل سے مختلف ہیں :-

۱۔ کاسٹک سوڈا (NaOH) کے ساتھ :- کاسٹک سوڈا کے آبی محلول میں فیناؤل بڑی تیزی سے حل ہو جاتا ہے اور فیناؤکسائیڈ (Phenoxide) پیدا کرتا ہے۔

$$C_6H_5OH + NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$
(Sodium Phenoxide)

فیناؤل کاربونک ایسڈ (H_2CO_3) کے مقابلے میں کمزور ترشہ ہے اسلئے اس کے ذریعہ کاربونٹ کی تحلیل نہیں ہوتی۔

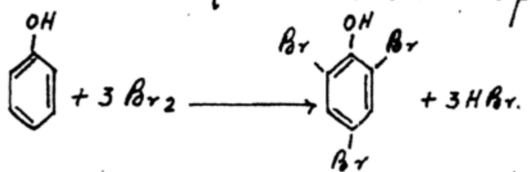
۲۔ نائٹرک ایسڈ (HNO_3) کے ساتھ :- کمرہ کے درجہ حرارت پر جب ڈائیلیو نائٹرک ایسڈ (HNO_3) کے ساتھ نائٹریشن (Nitration) کا عمل ہوتا ہے تو آرتھو (Ortho) اور پیرا (Para) نائٹرو فیناؤل (Nitro phenol) بنتے ہیں۔



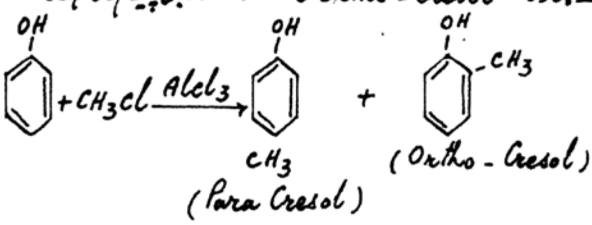
۳۔ جستہ کے سفوف (Zn-dust) کے ساتھ :- فیناؤل جب جستہ کے سفوف کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو بنزین پیدا ہوتا ہے۔

$$C_6H_5OH + Zn \xrightarrow{Heat} C_6H_6 + ZnO$$

۴۔ برومین واٹر (Br - water) کے ساتھ :- جب برومین کا پانی فیناول میں ڈالا جاتا ہے تو سفید رنگ کا رسوب (Precipitate) حاصل ہوتا ہے جس کا نام 2-4-6 Tri-bromo phend. ہے۔



۵۔ فرائیڈل کرافٹ ری ایکشن (FRIEDAL CRAFT REACTION) :- فیناول فرائیڈل کرافٹ ری ایکشن بھی دیتا ہے اور اس عمل سے Para - Cresol کے علاوہ Ortho - Cresol کی تھوڑی مقدار بھی پیدا ہوتی ہے۔



فیناول (C_6H_5OH) کی شناخت
(IDENTIFICATION OF PHENOL)

۱۔ فیرک کلورائیڈ $(FeCl_3)$ کے محلول میں فیناول ڈالا جاتا ہے تو بنفشی (Violet) رنگ ابھر آتا ہے۔ ایسے تمام نامیاتی مرکب جن میں $C = C(OH)$ گروپ موجود ہو یہ کیمیاوی عمل مشترک ہے۔

۲۔ (LIEBERMANNS REACTION) :- جب فیناول، مرتکز سلفیورک ایسڈ $(Conc\ H_2SO_4)$ اور سوڈیم نائٹرائیٹ $(NaNO_2)$ سے کیمیاوی تعامل کرتا ہے تو بھورے لال رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔ اگر اس محلول میں مزید پانی اور الکلی کی فاضل مقدار ڈالی جائے تو بھورا لال رنگ نیلے سبز رنگ میں

تبدیل ہو جاتا ہے۔

ان دونوں کیمیاوی تعامل کے ذریعہ C_6H_5OH کی شناخت (Identification) ہوتی ہے۔

استعمال:- ۱ اسکا استعمال کیمیاوی رال (Resin) بنانے میں ہوتا ہے۔ ریسن کی مختلف قسمیں ہیں۔ بکیلائیٹ (Bakelite) بھی ایک ریسن ہے اس سے بہتیرے مصنوعات مثلاً فونٹین پین، گراموفون ریکارڈ، پائپ انسولیٹر (Insulator) بجلی کی چیزیں بنتی ہیں۔

۲ اس سے کاربولک صابن بنایا جاتا ہے۔

۳ اس کی بو سے سانپ دور بھاگتے ہیں۔

کول ٹار کی تقطیر اور اس سے حاصل شدہ مرکبات

(Distillation Product of Coabtar)

کول ٹار کالے رنگ کا ایک گاڑھا روغنی رقیق ہے جو کچا کوئلہ کی تخریبی تقطیر کے دوران غیر مطلوبہ مرکب کی شکل میں حاصل ہوتا ہے۔ کبھی اس رقیق کو بڑا مکروہ اور غیر ضروری تصور کیا جاتا تھا۔ لیکن بعد کی تحقیقات سے یہ پتہ چلا کہ دو سو سے زیادہ بیش قیمت اور اہم ایرومیٹک کمپاؤنڈ اس میں موجود ہیں جن کی تجارتی اہمیت بہت زیادہ ہے۔

یہ مرکبات کول ٹار کے فریکشنل ڈسٹی لیشن (Fractional distillation) یا جزوی تقطیر سے حاصل ہوتے ہیں۔ مختلف درجہ حرارت پر مختلف مرکب دستیاب ہوتا ہے جس کی تفصیل حسب ذیل ہے۔

(کول ٹار کی جزوی تقطیر)

تقطیری درجہ حرارت	نام-کثافت، فیصد حجم	خاص اجزائے ترکیبی	استعمال
(۱) 170°ع تک	ہلکا تیل - کروڈ نیپتھا کثافت = 0.97 حجم = 2.25%	بنزین - ٹالوین ژائلین وغیرہ	ڈرائی کلیننگ میں جاذب کے طور پر موٹر گاڑیوں میں ایندھن کے طور پر رنگ دوا اور بارود کی تیاری کے لئے
(۲) 170°ع سے 230°ع تک	درمیانی تیل - کاربولک آئل کثافت = 1.005 حجم = 7.5%	فینائول - کاربولک ایسڈ نیپتھالین - پاری ڈائن	رنگ - پینٹ - دوائیں پلاسٹک اور دھماکہ خیز مادہ کی تیاری میں جراثیم کش دوا کے طور پر
(۳) 230°ع سے 270°ع تک	بھاری تیل کریا سوٹ آئل کثافت = 1.04 حجم = 16.5%	کاربولک ایسڈ کریسول کونٹولن	عمارتی لکڑی کی حفاظت کے لئے

(۴) 270°c سے 360°c تک	انیتھراسن آئل۔ یا سبز تیل کثافت = ۱۰۱ حجم = 12%	انیتھراسن۔ فینانتھرن کاربازول ۱	مختلف کیڑے مار دواؤں میں نامیاتی رنگ مشین کے تیل کے طور پر
(۵) تلچھٹ	تارکول حجم = 50-56%	کاربن	سڑک بنانے۔ چھت کی مرمت اور وارنش بنانے کیلئے

بنزین کی دستیابی:- کول ٹار کی جزوی تقطیر کے نتیجے میں 170°c پر جو ڈسٹیلیٹ حاصل ہوتا ہے اُسے ہلکا تیل، یا Crude Naptha کہتے ہیں۔ اس کی دو تہیں ہوتی ہیں۔ ہلکی تہہ جس میں ایرومیٹک کمپاؤنڈز خصوصاً بنزین، ٹالوین وغیرہ ہوتے ہیں اوپر آجاتی ہے اور بھاری تہہ پیندی میں بیٹھ جاتی ہے۔ دو تہوں کو الگ کرکے ہلکی تہہ والا رقیق ایک چھوٹے ریٹارٹ (Retort) میں لیکر دوبارہ distilil کیا جاتا ہے۔ تین الگ الگ درجہ حرارت پر عرق مقطر جمع کر لئے جاتے ہیں۔ یہ درجہ حرارت حسب ذیل ہیں۔

80°c سے 110°c کے درمیان کا عرق مقطر (Distillate)

110°c سے 140°c کے درمیان کا عرق مقطر (//)

140°c سے 170°c کے درمیان کا عرق مقطر (//)

اِن تینوں قسم کے عرق میں خاص طور پر ہائیڈروکاربن ہوتے ہیں لیکن یہ خالص نہیں ہوتے۔ غیر ضروری اشیاء مثلاً پائری ڈائن، کاربولک ایسڈ وغیرہ میں ان میں شامل ہوتے ہیں۔ لہٰذا اُنہیں الگ الگ کاسٹک سوڈا اور پھر مرتکز سلفیورک ایسڈ سے دھویا، جاتا ہے تاکہ کاربولک ایسڈ اور اساسی مادّے الگ ہو جائیں۔ آخر میں پانی سے دھوکر اس کی تقطیر کی جاتی ہے۔ 80°c اور 110°c کے درمیان جو عرق حاصل ہوتا ہے اُسے ۹۰ فیصد بنزول (90% Benzol) کہتے ہیں۔ اس میں تقریباً 70 فیصدی خالص بنزین ہوتا ہے۔

90% بنزول کی مزید تقطیر کی جاتی ہے۔ 110°c سے کم درجہ حرارت پر جو عرق

حاصل ہوتا ہے اس میں 90% بنزین ہوتا ہے اور عام طور پر تمام ضروریات کے لئے یہی بنزین استعمال ہوتا ہے

اگر مزید خالص بنزین درکار ہو تو اس کی دوبارہ تقطیر کی جاتی ہے۔ 81°C سے قبل جو عرق ملتا ہے وہ خالص ہوتا ہے لیکن تھایوفین کی تھوڑی رمق باقی رہتی ہے جسے Conc H_2SO_4 کے ذریعہ الگ کر لیا جاتا ہے اور اس طرح خالص ترین بنزین دستیاب ہوتا ہے۔

<u>ٹالوین (Toluene) کی دستیابی</u>:۔ اوپر ذکر آچکا ہے کہ کول ٹار کی جزدی تقطیر کے دوران 110°C — 70°C اور 140°C — 110°C کے درمیان جو عرق حاصل ہوتا ہے اُسے 'ہلکا تیل' کہتے ہیں اس میں بالترتیب 13% اور 2.5% ٹالوین ہوتا ہے۔ اِن دونوں قسم کے عرق کو ملا کر اس کی دوبارہ جزدی تقطیر کی جاتی ہے۔ 110°C پر جو distillate حاصل ہوتا ہے وہ ٹالوین ہے۔

<u>فینائول یا کاربولک ایسڈ کی دستیابی</u>:۔ کول ٹار کی جزدی تقطیر کے دوران 170° - 230°C کے درمیان جو عرق حاصل ہوتا ہے اُسے "درمیانی روغن" کہتے ہیں اس کے خاص اجزائے ترکیبی کاربولک ایسڈ اور نیپتھالین ہیں۔ اس روغن کو ٹھنڈا کرنے پر نیپتھالین بلوّر کی شکل میں الگ ہو جاتا ہے جسے فلٹر کر کے الگ کر لیا جاتا ہے۔ رقیق میں کاربولک ایسڈ اور دوسری اشیاء رہ جاتی ہے۔ اسے گرم کاسٹک سوڈا میں ملا کر خوب ہلایا جاتا ہے۔ جس کے نتیجہ میں کاربولک ایسڈ اور دوسرے فینائول حل ہو جاتے ہیں۔ فلٹر کرنے کے بعد فلٹریٹ میں سلفیورک ایسڈ ملا جاتا ہے۔ اس طرح کاربولک ایسڈ روغن کی شکل میں الگ ہو جاتا ہے۔ اس روغن کو پانی سے دھو کر دوبارہ ڈسٹل کیا جاتا ہے جبکہ خالص کاربولک ایسڈ دستیاب ہوتا ہے۔

CHAPTER - 4

AROMATIC COMPOUNDS - BENZENES AND ITS DERIVATIVES

1. (a) What are aromatic compounds? State their characteristics.

(b) Distinguish between aromatic and aliphatic compounds. Explain taking Benzene and Ethylene as examples.

2. (a) How is benzene separated from coal-tar? How does it differ from an aliphatic hydrocarbon? How is benzene freed from theophene?

(b) How would you prepare benzene starting from:-

(i) C_2H_2 (ii) C_6H_5COOH (iii) C_6H_5OH

(c) "Benzene behave like an alkane as well as an alkene". Explain the statement by giving chemical reactions.

(d) What do you mean by 'benzol'?

(e) How would you introduce the following groups in the benzene nucleus?

(i) OH ; (ii) COOH; (iii) NO_2; (iv) SO_3H; (v) NH_2 (vi) $COCH_3$

(f) Starting from benzene, how would you prepare:-

(i) Phenol; (ii) Toluene; (iii) Benzyl alcohol; (iv) Nitro-benzene (v) Benzene

Sulphonic Acid; and (vi) Aniline.

3. Write short notes on:-

(i) Nuclear and side chain reaction

(ii) Ortho, meta and para orientations.

(iii) Friedal Craft's Reaction.

(iv) Wurtz Fittig(s Reaction

(v) Sandmeyer's Reaction.

4. (a) What do you understand by derivance of 'benzene'. How would you show that toluene, phenol, Benzyl alcohol and aniline are all derivatices of benzene.

(b) How does benzene react with:-

(i) H_2; (ii) halogens; (iii) HNO_3; (iv) H_2SO_4; (v) O_3; (vi) methyl-halides; and (vii) acetyl chloride.

5. (a) Briefly describe two important synthetic methods of preparation of touene.

(b) How is toluene extracted from coal-tar?

(c) What do you mean by chlorination of toluene?

OR

Discuss fully the action of chlorine on toluene under different conditions.

(d) What happens when chlorinated

product is boiled with water?

(e) What are meant by nuclear and side-chain substitution? Illustrate your answer by chlorination of toluene. How would you ascertain whether a nuclear or side-chain substitution has taken place?

6. (a) State the action of the following re-agents on toluene:-

(i) HNO_3; (ii) H_2SO_4; (iii) Chromyl chloride; (iv) Alkaline $KMnO_4$; (v) MnO2 and H_2SO_4; (vi) $K_2Cr_2O_7$ + H_2SO_4; and (vii) Mixture of fuming HNO_2 and H_2SO_4.

7. (a) What is meant by nitration? Describe the method of preparation of nitro-benzene in the laboratory.

(b) What happens when nitro-benzene reacts with:-

(i) Sn and HCL; (ii) Zn-dust and NH_4Cl; and (iii) Zn-dust and NaOH.

(c) What products are formed by the reduction of nitro-benzene under different conditions?

(d) How will you separate nitro-benzene from a mixture of nitro-benzene and aniline.

(e) What are the uses of nitro-benzene.

8. (a) What is aniline? How is it prepared in the laboratory. Describe the method of separation of pure aniline

from the mixture of reaction product.

(b) Discuss the action of the following re-agents on aniline:-

(i) Bromine; (ii) Nitrous acid; (iii) Acetic acid; (iv) chloroform and alcoholic caustic potash; (v) Acetyl chloride; (vi) chloroform and alcoholic KOH; and (vii) Sodium nitrite and dil H_2SO_4.

(c) Starting from aniline, how would you obtain:-

(i) Benzene; (ii) Phenol; (iii) Chlorobenzene; (iv) Iodobenzene (v) Di-phenylamine; and (vi) Phenyl hydrazine

9. (a) What is a "Diazo Reaction"? How is an aromatic amine diazotised.

(b) What is diazonium chloride. What are its synthetic applications?

(c) Discuss the reactions involved in the replacement of an amino group present in an aromatic ting by:-

(i) Hydrogen; (ii) Hydroxyl group; and (iii) halogen.

10. (a) What is Phenol? Give a method of preparation of phenol from benzene. How is it manufactured? How is phenol detected?

(b) Describe the steps involved in the isolation of phenol from:-

(i) Coal-tar; (ii) Aniline; and (iii) nitro-benzene.

(c) In what properties do phenol and alcohol resemble each other and in what properties do they differ?

(d) What are the general methods of introducing hydroxyl group into benzene nucleus? What is carbolic acid?

(e) The hydroxyl group attached to a benzene nucleus (or in any aromatic compound) behave both as an acid and as an alcohol; discuss.

(f) How would you convert phenol into:-

(i) Tri-bromo-phenol; (ii) methoxy benzene; and (iii) ortho-hydroxy aceptophenone.

(g) Describe the action of:-

(i) caustic soda; (ii) Bromine; (iii) PCl_5; (iv) HNO_3; and (v) H_2SO_4 on phenol.

11. Identify the products in the following reactions:-

(i) $C_6H_6 \xrightarrow[\text{Anld } AlCl_3]{CH_3Cl} A \xrightarrow[\text{Fe(Cat)}]{Cl_2} B$

(ii) $C_6\ {}_5 \xrightarrow[\text{Analyd } AlCl_3]{CH_3Cl} A \xrightarrow[\text{(Boil)}]{Cl_3} B \xrightarrow{NaOH} C$

(iii) $C_6H_6 \xrightarrow[\text{(Cat)}]{Cl_2/Fc} A \xrightarrow{CH_3Cl+Na} B \xrightarrow[-2HCl]{Cl_2\text{(boil)}} C \xrightarrow{\text{Hydrolysis}} D$

(iv) $C_6H_6 \xrightarrow[\text{Fe(Cat)}]{Cl_2} A \xrightarrow{CH_3Cl+Na} B \xrightarrow[-3HCl]{Cl_2\text{(Boil)}} C \xrightarrow{\text{Hydrolysis}} D$

(v) $C_6H_5CH_2OH \xrightarrow{HCl} A \xrightarrow{KCN} B \xrightarrow{\text{Hydrolysis}} C$